

Jussi Kultanen

PAPERITEHTAAN ILMASTOINNIN ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMA

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK), merenkulku

Toukokuu 2016

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Jussi Kultanen	Insinööri, merenkulku	Toukokuu 2016
Opinnäytetyön nimi		
Paperitehtaan ilmastoinnin ennakkohuoltosuunnitelma		31 sivua 12 liitesivua
Toimeksiantaja		
SAPPI Finland Kirkniemi		
Ohjaaja		
Lehtori Ari Helle		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ennakkohuoltosuunnitelma Sappi Kirkniemen paperitehtaan ilmastointiin. Toimeksiantajalle työ tuli tarpeeseen koska ilmastoinnin ennakkohuolto havaittiin puutteelliseksi ja organisaatiomuutosten takia ilmastoinnin ennakkohuolto tuli yhdenmukaistaa ja selkeyttää.</p> <p>Ennakkohuoltosuunnitelma on laadittu käyttämällä hyväksi laitetoimittajien ja valmistajien käyttö- ja huolto-ohjeista löytyviä tietoja, vanhoja huoltosuunnitelmia, internet-lähteitä sekä kunnossapitohenkilöstön käytännön kokemuksia. Huoltosuunnitelmassa on perehdytty siihen, minkälaisia ennakkohuoltoa vaativia kohteita ilmastoinnin osalta löytyy sekä minkälaisia huoltokohteita ja tarkastuksia yleisimmät laitteet pitävät sisällään. Työssä on myös käsitelty laakerien jälkivoitelun määrittämiseen liittyviä asioita sekä käynninaikaista kunnonvalvontaa.</p> <p>Työn lopputuloksena ilmastoinnille saatiin ennakkohuoltosuunnitelma, jonka mukaan kunnossapito ilmastoinnin osalta toteutetaan. Suunnitelma jakaa vuoden työkuorman tasaisesti ja jokaiselle kohteelle suoritetaan ennakkohuoltokierros ennalta määrättyjen ajanjaksojen mukaisesti.</p>		
Asiasanat		
paperiteollisuus, paperikone, ilmastointi, ennakkohuolto		

Author (authors)	Degree	Time
Jussi Kultanen	Bachelor of Maritime Technology	May 2016
Thesis Title		
Maintenance Plan for Paper Mills Air Ventilation System		31 pages 12 pages of appendices
Commissioned by		
SAPPI Finland Kirkniemi		
Supervisor		
Ari Helle, Senior Lecturer		
Abstract		
<p>The object of this thesis was to create a maintenance plan for Sappi Kirkniemi paper mill air ventilation system. This thesis was necessary to the commissioning party because the previous maintenance plan was inadequate and due to an reorganization of the air ventilation system maintenance.</p> <p>The maintenance plan was created by using manuals of the machinery manufacturers, internet sources, expertise and experience of the maintenance personnel and applying parts of the previous maintenance plan. The maintenance plan is focused on the machinery and the parts of the air ventilation system that will require planned maintenance procedures. The thesis examines the adequate re-lubrication volumes and intervals for the bearings used in the air ventilation system.</p> <p>The outcome of this thesis was a maintenance plan for the air ventilation system which will be applied in practice. The maintenance plan divides the workload of the yearly maintenance nearly equally and ensures scheduled maintenance for all of the machinery.</p>		
Keywords		
paper industry, paper mill, air ventilation, maintenance		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KIRKNIEMEN PAPERITEHDAS.....	7
3	KUNNOSSAPITO	8
3.1	Ennakoiva kunnossapito.....	8
3.2	Korjaava kunnossapito	9
4	KUNNOSSAPITO TEHTAALLA.....	9
5	ILMASTOINTI	10
5.1	Konesalin ilmastointi	10
5.2	Lämmöntalteenotto	10
5.3	Sähkö- kaapeli- ja ristikytkentätilat.....	11
5.4	Moottorien jäähdytys.....	11
5.5	Valvomot, konttorit, laboratoriot, sosiaali-tilat jne.	12
6	PUHALTIMET	12
6.1	Radiaalipuhaltimet	12
6.1.1	Huoltokohteet.....	13
6.2	Aksiaalipuhaltimet.....	14
6.2.1	Aksiaalipuhaltimen ennakko- huoltoa vaativia kohteita	15
7	ENNAKKOHUOLTOTOIMET.....	15
7.1	Puhaltimet.....	15
7.1.1	Laakerien voitelu	15
7.1.2	Voitelun määrittäminen	16
7.1.3	Moottoreiden voitelu.....	19
7.1.4	Lämpötilamittaus	19
7.1.5	Kuuntelu	20
7.1.6	Kiilahihnat.....	20
7.1.7	Tärinänvaimennuskumit ja joustoliittimet eli palkeet.....	21
7.1.8	Puhaltimen siipipyörä	21
7.2	Lamellipatterit ja ripaputkipatterit	21

7.3	Säätösäleiköt, johtosiipisäätimet ja ulkosäleiköt	21
7.4	LTO-laitteet	22
7.5	Suodattimet	22
7.6	Savunpoistopuhaltimet	23
7.7	Ilmakäsittelykoneet	23
8	TYÖTURVALLISUUS	24
8.1	Ilmastointitilat	24
8.2	Käynninaikaiset työt	24
8.3	Huoltotyöt	24
9	ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMAN LAATIMINEN.....	25
9.1	Kartoitus ja EH-kierrokset	25
9.2	Ennakkohuoltosuunnitelman vieminen SAP-kunnossapitojärjestelmään.....	27
10	YHTEENVETO.....	29
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	
	Liite 1. Vuosisuunnitelma	
	Liite 2. Lämpötilamittaukset	
	Liite 3-12. EH-kierrokset	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Sappi Kirkniemen paperitehtaalle ilmastoinnin ennakkohuoltosuunnitelma ja saattaa se käyttöön tehtaan kunnossapitojärjestelmään. Vanhan suunnitelman ollessa puutteellinen tai lähes olematon, työhön lähdettiin puhtaalta pöydältä. Tarkoituksena oli laatia runko, jonka pohjalta ilmastoinnin ennakkohuolto toteutetaan ja jota voidaan myös tarpeen vaatiessa muokata. Koska ennakkohuoltosuunnitelma tulee ilmastointiasentajan käyttöön, työtä tehtiin hänen kanssaan yhteistyössä.

Työssä käsitellään enimmäkseen prosessiin ja sali-ilmastointiin liittyviä puhaltimia ja niihin liittyviä ennakkohuoltotoimenpiteitä, mutta myös lämmöntalteenottojärjestelmän, sähkötilojen, ilmapuhaltimien sekä konttorin ilmastoinnin ennakkohuoltoa. Huoltotoimenpiteistä käsitellään uudelleenvoitelua ja sen määrittämistä, laakereiden kunnonvalvontaa, suodattimien vaihtoväliä sekä tarkastusta vaativia kohteita. Lisäksi on käsitelty joitain yleiseen työturvallisuuden liittyviä näkökohtia ja lyhyt kuvaus tehtaan kunnossapito-organisaatiosta, ilmastoinnin toimintaperiaatteesta ja siitä miten suunnitelma vietiin kunnossapitojärjestelmään. Liitteenä ovat vuositason ennakkohuoltosuunnitelma, lämpötilojen seurantataulukko sekä EH-kierrokset.

Opinnäytetyössä on käytetty runsaasti internet-lähteitä, tehtaan omaa arkistoa ja kunnossapitojärjestelmää, valmistajien käyttö- ja huolto-ohjeita, sekä ilmastointiasentajan ja kunnossapitoinsinöörin tietoja.

2 KIRKNIEMEN PAPERITEHDAS

Kirkniemen paperitehdas kuuluu osana eteläafrikkalaiseen Sappi-konserniin, joka valmistaa ja myy paperi- ja selluteollisuuden tuotteita maailmanlaajuisesti. Yhteenlaskettuna kokonaistuotantokapasiteetti paperille on 5,6 miljoonaa tonnia vuodessa ja selluntuotantokapasiteetti 2,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Yritys työllistää maailmanlaajuisesti 12 800 henkilöä ja sen liiketoiminta-alueet on jaettu kolmeen osaan: Sappi Europe, Sappi North America ja Sappi Southern Africa. (1.)

Kirkniemen tehdas kuuluu Sappi Europe liiketoiminta alueeseen ja se sijaitsee Etelä-Suomessa, Lohjan Kirkniemessä. Tehtaalla on kolme paperikonelinjaa, joiden vuotuinen kokonaistuotantokapasiteetti on 760 000 tonnia päällystettyä aikakauslehtipaperia. (2.)

Kirkniemen paperikonelinjat:

- PK1 Käynnistynyt vuonna 1966 (uusittu vuonna 1994), on-line konelinja, tuotteena nykyään Galerie Lite 35 - 54g/m² (3).
- PK2 & PPK2 Käynnistynyt vuonna 1972, tuotteena nykyään Galerie Brite 54 - 80g/m² (3).
- PK3 & PPK3 Käynnistynyt vuonna 1996, kaksoispäällystys, tuotteena nykyään Galerie Fine ja Galerie Fine Silk 65 - 100g/m² (3).

3 KUNNOSSAPITO

Kunnossapidolla tarkoitetaan jonkin asian, kuten esimerkiksi tieverkon, rakennuksen, koneen tai laitteen kunnosta huolehtimista siten, että se pystyy suorittamaan sille määrätyn tehtävän. Kunnossapidolla tavoitellaan käyttövarmuutta. Tänä päivänä tuotantotekniikan kehitys ja kilpailu markkinoilla vaativat yritykseltä hyvin organisoitua, suunniteltua ja kehittyvää kunnossapitotoimintaa. Nykypäivän uusien investointien väheneminen johtaa osaltaan käytössä olevien tuotantokoneiden muutoksiin sekä kunnossapidon tehostamiseen. Kunnossapidolla pyritään ehkäisemään vikaantumisista ja häiriöistä johtuvia seisokkeja, tuotannonmenetyksiä, laadunvaihteluita, sekä vikaantumisesta aiheutuvia työtapaturmia. Laitteiden käyttöikää pidentämällä voidaan myös vähentää ympäristölle koituvaa kuormitusta sekä päästöjä. (18.)

3.1 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivan kunnossapidon tarkoituksena on ehkäistä laitteen vikaantuminen ja siitä aiheutuvat häiriöseisokit ja tuotannonmenetykset sekä varmistua siitä, että laite saavuttaa sille asetetun käyttöiän.

Aktiivinen käyttöseuranta ja kunnonvalvonta ovat avainasemassa ehkäisvässä kunnossapidossa. Käytönaikaisella seurannalla laitteen käyttäjät seuraavat sen kuntoa ja toimintaa.

Kunnonvalvonta perustuu mittauksiin ja tarkasteluun, jolla pyritään havaitsemaan mahdollinen vika ja ajoittamaan sen korjaaminen siten, että se ei estä laitteen toimintaa. Oikein toteutetulla kunnonvalvonnalla voidaan ajoittaa korjaavat toimenpiteet esimerkiksi seuraavaan seisokkiin, jolloin vikaantuminen ei aiheuta tuotannonmenetyksiä. Esimerkiksi lämpötilojen ja laakerien värähtelyiden mittaaminen on osa kunnonvalvontaa.

Huolto on osa ennakoivaa kunnossapitoa. Huollolla tarkoitetaan ennalta suunniteltuja toimenpiteitä, kuten uudelleensoittelu, öljyjen vaihto, suodattimien vaihto jne. Huolto tehdään usein määräajoin, joka voi olla esimerkiksi käyttö-
kertojen tai käyttötuntien mukaan. Esimerkiksi sähkömoottorien uudelleensoittelu tehdään käyttötuntien perusteella. (18.)

3.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavan kunnossapidon tarkoituksena on palauttaa vikaantunut laite takaisin toimintakuntoon. Vikaantuminen voi olla kokonaisvaltainen, jolloin se estää laitteen toiminnan kokonaan, tai osittainen, jolloin se estää jonkin laitteen osan toiminnan. Korjaukset tehdään yleensä vikaantumisen tai kunnonvalvonnan perusteella. (18.)

4 KUNNOSSAPITO TEHTAALLA

Ylläpitoryhmät toimivat paperikoneilla, massatehtaalla ja voimalaitoksella ja vastaavat koneiden käynninaikaisesta laitosmies- ja ennakko- huoltotoiminnasta. Ryhmät koostuvat mekaanisen- ja sähkö-automaation laitosmiehistä.

Tehdaspalvelu toimii tarpeen mukaan työvoimareservinä ylläpitoryhmille, tekee asennus-, koneistus- ja hitsaustöitä, sekä huoltaa ja korjaa koneita omissa tiloissaan konekorjaamolla. Kiinteistöpuolen sekä ilmastoinnin kunnossapito kuuluvat tehdaspalvelun alaisuuteen.

Vuorokunnossapito työskentelee viidessä vuorossa ympäri vuorokauden ja sen tarkoituksena on taata koneiden häiriötön käynti myös silloin, kun ylläpitoryhmät eivät ole paikalla. Vuorokunnossapidossa työskentelee kaksi automaatio-sähköasentajaa sekä yksi mekaaninen asentaja.

EH-mittaajien tehtävänä on koneiden kunnonvalvonta kuuntelemalla ja mittaamalla värähtelyjä, sekä mahdollisten laakerivaurioiden ennakoiminen ja toteaminen.

Telahuolto kattaa paperikoneiden telojen hionnan, sorvauksen sekä huollon.

5 ILMASTOINTI

5.1 Konesalin ilmastointi

Toimiva konesalin ilmastointi on tärkeä osa paperinvalmistusprosessia. Yhden paperitonnin kuivatukseen tarvitaan n. 30 tonnia ilmaa, joka otetaan konesalista. Paperinkuivatuksessa haihtuu ilmaan veden lisäksi myös prosessissa käytettyjä kemikaaleja sekä pölyä. Paperikonesalin ilmastointi on suunniteltu siten, että puhdas ilma tuodaan konesaliin kuivapäästä ja poistuu märkápäästä. (4; 5.)

Konesalin tuloilma on ulkoilmaa, joka lämmitetään tarvittaessa höyryllä ja puhalletaan konesaliin. Suurin osa konesalin poistopuhaltimista on sijoitettu paperikoneen märkápäähän, jossa ilmanlaatu on huonointa. Viira- ja puristinosalta haihtuu konesalin ilmaan huomattavia määriä kosteutta sekä prosessikemikaaleja. Ilmankosteuden noustessa liian korkeaksi se voi aiheuttaa kondensoitumista salin rakenteisiin tai kattoon. Konesalin kattoon kondensoitunut vesi voi tiputella paperiradalle ja aiheuttaa ongelmia paperin laadussa. Tätä voidaan ehkäistä pitämällä välikatto sopivassa lämpötilassa ja poistamalla ilma märkápäästä, niin ettei kondensoitumista pääse tapahtumaan. Rakenteiden kastuminen yhdistettynä konesalin lämpötilaan voi aiheuttaa home- ja mikrobikasvustoja, jotka levitessään sisäilman mukana saattavat aiheuttaa terveysongelmia henkilöstölle, jotka näkyvät sairauspoissaoloina. Prosessissa käytetyt kemikaalit, jotka haihtuvat veden mukana paperista, ovat usein kemiallisesti hyvin aktiivisia ja ne voivat aiheuttaa koneenosien ja rakenteiden syöpymistä tai korroosiota. (5; 6.)

Oikein toteutettuna ja toimiessaan ilmastointi säästää rakennusta ja vähentää kunnossapitokustannuksia, prosessin häiriöitä sekä virheitä paperissa. Lisäksi se myös tarjoaa terveelliset ja turvalliset työolosuhteet henkilöstölle.

5.2 Lämmöntalteenotto

Yhden paperitonnin valmistaminen kuluttaa lämpöenergiaa n. 2500 – 5000 MJ ja sähköenergiaa n. 1800 – 2200 MJ, joista suurin osa koko lämpöenergiasta käytetään paperin kuivattamiseen kuivatusosalla. Kuivatusosan lämpöenergia

poistuu poistoilman mukana, jolloin se on kannattavaa ottaa talteen lämmöntalteenottojärjestelmällä. Lämmöntalteenotossa otetusta energiasta osa johdetaan takaisin kuivatusosalle, loppuosa käytetään konesalin tuuletusilman sekä prosessiveden lämmittämiseen. Lämmöntalteenotossa käytetään pääosin ilma/ilma- ja ilma/vesi-lämmönvaihtimia. (9.)

LTO-laitteiden kunnosta ja huollosta tulee huolehtia asianmukaisesti, jotta laitteet säilyvät toimintakykyisinä, esimerkiksi vikaantuneet kennopesurit ja likaantuneet kennot saattavat aiheuttaa järjestelmän hyötysuhteen laskua, joka puolestaan ilmenee lämmityskustannusten nousuna. (9.)

5.3 Sähkö- kaapeli- ja ristikyt kentätilat

Tehtaan vanhempien sähkötilojen jäähdytys on toteutettu puhaltimilla sekä suodatinseinillä, jotka koostuvat pussisuodattimista ja rullasuodattimista. Tuloilman lämpötilaa säädetään peltien avulla ja ilma johdetaan kanavia pitkin sähkötiloihin. Sähkötiloissa on ilmasäleiköt, joista ylimääräinen ilma pääsee poistumaan konesaliin tai vaihtoehtoisesti ulos. (4.)

Uudemmissa sähkötiloissa ja osassa ristikyt kentätiloja on käytössä tuloilmakojeet ja jäähdytyskojeet, joissa ilma suodatetaan ennen sähkötilaan johtamista pussisuodattimilla sekä kemiallisilla suodattimilla. Uudemmat sähkö- ja kaapelitilat ovat varustettu myös savunpoistopuhaltimilla, joilla palotilanteessa johdetaan savukaasut tilasta ulkoilmaan. Jäähdytyskoneissa ilmaa jäähdytetään kylmän veden avulla jäähdytyspatterissa. Osassa ristikyt kentätiloja on käytössä erilliset ilmastointikoneet, joilla tilaa jäähdytetään. Tuloilma otetaan joko konesalista tai ulkoilmasta. (4.)

Sähkö- ja ristikyt kentätilojen ilmanlaatu ja lämpötila ovat tärkeitä laitteiden toimivuuden kannalta. (4.)

5.4 Moottorien jäähdytys

Moottorien jäähdytys on toteutettu samalla tavalla kuin vanhempien sähkötilojen jäähdytys, eli suodatinseinällä ja radiaalipuhaltimella. Ilma johdetaan jäähdyttävien käyttömoottorien luokse ilmakehän pitkin ja jäähdytyksen jälkeen jäähdytysilma sekoittuu konesalin ilmaan. (4.)

5.5 Valvomot, konttorit, laboratoriot, sosiaalitilat jne.

Valvomoiden ilmapuhaltelu on käytössä tuloilma-, jäähdytysilma- sekä kiertoilmakoneita. Tuloilma johdetaan valvomoihin suodattimien ja jäähdytyksen kautta vaihtoehtoisesti joko konesalista tai välikatosta. Ilman lämpötila ja laatu ovat tärkeitä valvomoiden sisältämän herkän elektroniikan ja valvontalaitteiden toiminnan kannalta sekä myös henkilöstön olosuhteiden kannalta.

Konttoreihin, sosiaalitiloihin ja muihin yleisiin tiloihin ilma johdetaan tuloilmakoneiden kautta, suodatettuna sekä jäähdytettynä tai lämmitettynä, riippuen vuodenaikasta. Laboratorioiden ilmanvaihto on varustettu lisäksi kostuttimella, jolla saadaan pidettyä ilmapuhaltelu tasaisena. Ilmanlaadun tasaisuus on tärkeässä osassa laboratorioissa tehtävien kokeiden takia.

Ilmapuhaltelukoneet ovat omia yksiköitään, jotka sisältävät kohteesta riippuen puhaltimen ja moottorin, suodatuksen sekä tarpeen mukaan joko lämmityksen tai jäähdytyksen, tai molemmat. Suodatus on toteutettu pussisuodattimilla ja joissain tapauksissa myös kemiallisella suodatuksella. (4;14.)

6 PUHALTIMET

6.1 Radiaalipuhallimet

Radiaalipuhallin eli keskipakoispuhallin, koostuu puhaltimen rungosta, akselista ja siipipyörästä. Tehtaalla käytetyistä radiaalipuhallimista voimansiirto on toteutettu joko kiilahihnavälityksellä tai suoravetoisena.



Kuva 1. Leijukuivaimen radiaalipuhallin, hihnäkäytöllä.



Kuva 2. PK1 LTO-torni1 poistopuhallin, suoraikäyttö.

6.1.1 Huoltokohteet

Radiaalipuhaltimen ennakkohuoltoa vaativia kohteita

- Puhaltimen ja moottorin voitelu
- Puhaltimen ja moottorien laakerien kunto
- Laakeripesien lämpötilat
- Kiilahihnojen kunto ja kireys
- Joustavien liittimien (palkeiden) kunto
- Tärinänvaimennuskumien kunto
- Puhaltimen siipipyörän puhtaus ja kunto

6.2 Aksiaalipuhaltimet

Aksiaalipuhallin on puhallintyyppi, joka asennetaan kanavan sisälle. Puhallin koostuu moottorista, siipipyörästä sekä rungosta. Puhaltimen siipipyörä on usein kiinnitetty suoraan moottorin akseliin, jolloin myös moottori sijaitsee ilmanakan sisällä. Tehtaalta löytyy myös hihnäkäyttöisiä aksiaalipuhaltimia, kuten esimerkiksi Valmet PSN(X) -tyypin puhaltimet.



Kuva 3. Konesalin poistopuhallin, aksiaalipuhallin. Moottorilta tuodut rasvaletkut kiinnitetty puhaltimen runkoon, jolloin rasvaus voidaan tehdä turvallisesti myös käynnin aikana, avaamatta huoltoluukkua.



Kuva 4. PK2 Välikaton tuuletuspuhallin.

6.2.1 Aksiaalipuhaltimen ennakkohuoltoa vaativia kohteita

- Moottorin ja puhaltimen voitelu
- Moottorin ja puhaltimen laakereiden kunto
- Kiilahihnojen kunto ja kireys joissain puhaltimissa
- Siipipyörän puhtaus ja kunto

7 ENNAKKOHUOLTOTOIMET

7.1 Puhaltimet

Puhaltimien käytönaikainen valvonta on tärkeä osa ehkäisevää kunnossapitotoimintaa. Käynnin tasaisuus, kuten ylimääräinen tärinä, voi kertoa siipipyörän likaisuudesta ja siitä johtuvasta epätasapainosta tai käynninaikaiset äänet voivat kertoa mahdollisesta laakerivauriosta tai voitelun puutteesta. Pelkästään ihmisaistein havaittavat asiat laitteen toiminnassa voivat kertoa huollon tarpeesta jo ennen laitteen varsinaista rikkoutumista.

7.1.1 Laakerien voitelu

Voiteluaineen tehtävä vierintälaakerissa on estää vierintäpintojen metallien kosketusta toisiinsa ja näin vähentää laakerin vierintäkitkaa ja kulumista, sekä suojata laakeria korroosiolta ja sitoa mahdollisia epäpuhtauksia. Kaikki puhaltimet sekä moottorit, jota tässä opinnäytetyössä käsitellään ovat rasvavoideltuja. Voitelu on toteutettu kohteesta riippuen joko kestovoiteluna, keskusvoiteluna tai käsivoiteluna. (7.)

Käsivoitelussa tulee kiinnittää huomiota rasvanippojen puhtauteen, ettei rasvan mukana kulkeudu epäpuhtauksia laakerille sekä varmistua siitä, että rasva kulkeutuu laakerille asti. Tämän yleensä huomaa tuntumana puristettaessa rasvapuristinta. Mikäli kohde on varustettu rasvaletkuilla tai putkilla, tulee varmistua siitä, että ne ovat ehjät ja asianmukaiset.

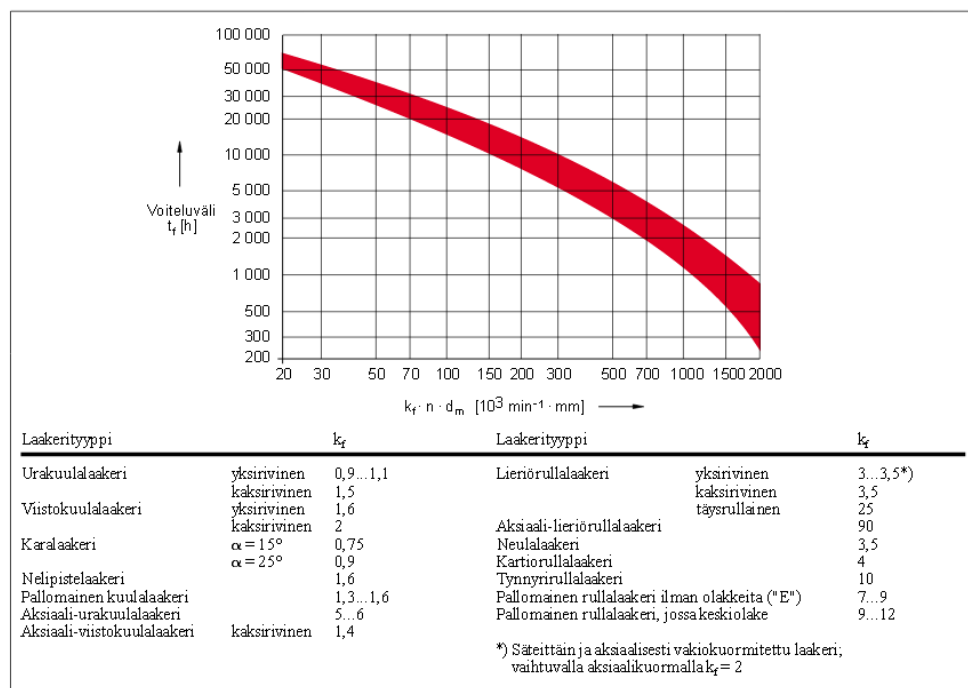
Jälkivoitelun kannalta on edullisempaa suorittaa voitelua useammin ja pienemmällä määrällä, jolloin laakeri saa useammin tuoretta ja hyvälaatuista voiteluainetta. Esimerkiksi jos kohteessa on pitkät rasvaletkut ja pitkä voiteluväli, olosuhteista riippuen letkussa paikallaan seisova rasva saattaa menettää voiteluominaisuuksiaan tai kovettua, jolloin jälkivoitelussa painetaan vanha huono rasva letkusta laakerille ja letkuun jää tuore rasva. (8.)

7.1.2 Voitelun määrittäminen

Voitelutiedot osasta puhaltimia löytyi tehtaan arkistosta, valmistajien toimittamista puhallinkorteista. Esimerkiksi toimintopaikan LOH_PHK454.001 puhallin on Valmet Pansion valmistama ja tyypiltään VKBV-040-TR-LG90-J, W. Jälki-voitelumääräksi on ilmoitettu 15g ja voiteluväliksi 22 vrk.

Puuttuvien voitelutietojen määrittämisessä voidaan käyttää apuna esimerkiksi FAG Vierintälaakereiden voitelu –oppaan tietoja sekä taulukoita. (7.)

33: Voiteluväli edullisissa ympäristöolosuhteissa. Litiumsaippuapohjaisten vakiorasvojen rasvan käyttöikä F_{10} DIN 51 825 mukaan, 70:ssä °C:ssa, vauriotodennäköisyys 10 %



Kuva 6. Jälkivoiteluväli

36: Rasvan jälkivoitelumäärät

Jälkivoitelumäärä m_1 viikottaisessa –
vuosittaisessa jälkivoitelussa

$$m_1 = D \cdot B \cdot x \text{ [g]}$$

Jälkivoiteluväli	x
viikottain	0,002
kuukausittain	0,003
vuosittain	0,004

Jälkivoitelumäärät m_2 erittäin lyhyillä
jälkivoiteluväleillä

$$m_2 = (0,5 \dots 20) \cdot V \text{ [kg/h]}$$

Jälkivoitelumäärä m_3 ennen uudelleen
käyttöönottoa monivuotisen seisokin jälkeen

$$m_3 = D \cdot B \cdot 0,01 \text{ [g]}$$

V = laakerin vapaa tila

$$\approx \pi/4 \cdot B \cdot (D^2 - d^2) \cdot 10^{-9} - G/7800 \text{ [m}^3\text{]}$$

d = laakerin sisähalkaisija [mm]

D = laakerin ulkohalkaisija [mm]

B = laakerin leveys [mm]

G = laakerin paino [kg]

Kuva 7. Jälkivoitelumäärä

Määritettäessä voiteluväliä ja voitelumäärää, tarvitaan seuraavia tietoja:

- Pyörimisnopeus
- Laakerin tyyppi
- Laakerin mitat

Mikäli puhaltimen pyörimisnopeutta ei tunneta, se voidaan määrittää yhtälöstä 1 käyttämällä hyväksi kunnossapitojärjestelmästä löytyviä tietoja, kuten moottorin pyörimisnopeus ja kiilahihnapyörien koko.

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (1)$$

jossa	D	hihnapyörän halkaisija	[m]
	n	pyörimisnopeus	[rpm]

Esimerkiksi moottorin pyörimisnopeus 1500 rpm ja kiilahihnapyörä 180 mm, sekä puhaltimen hihnapyörä 236 mm.

$$\frac{180 \text{ mm}}{236 \text{ mm}} \times 1500 \text{ rpm} \approx 1144 \text{ rpm}$$

Puhaltimen pyörimisnopeus on siis $n = 1144 \text{ rpm}$.

Laakerityyppi kyseiselle puhaltimelle on pallomainen rullalaakeri 22313 E, valmistajan tietojen mukaan laakerin sisähalkaisija $d = 65 \text{ mm}$, ulkohalkaisija $D = 140 \text{ mm}$, sekä laakerin leveys $B = 48 \text{ mm}$. (10)

Laakerin keskiläpimitta eli D_m saadaan yhtälöstä 2.

$$D_m = \frac{D+d}{2} \quad (2)$$

jossa	D	laakerin ulkohalkaisija	[mm]
	d	laakerin sisähalkaisija	[mm]

eli

$$D_m = \frac{D + d}{2} = \frac{140 \text{ mm} + 65 \text{ mm}}{2} = 102,5 \text{ mm}$$

k_f on laakerityypin kerroin, joka on määritelty yllä olevassa taulukossa (Kuva 6.) tässä tapauksessa laakeri on pallomainen rullalaakeri eli $k_f = 9$. Arvo jolla laakerin voiteluväli luetaan taulukosta, saadaan yhtälöstä 3.

$$k_f \times n \times d_m \quad (3)$$

jossa	k_f	laakerityypin kerroin	-
	n	pyörimisnopeus	[rpm]
	d_m	keskiläpimitta	[m]

eli

$$k_f \times n \times d_m = 9 \times 1144 \text{ rpm} \times 0,1025 \text{ m} = 1055$$

Arvolla 1055, taulukosta löytyy voiteluväli t_f käyttötunteina, joka tässä tapauksessa on noin 1500 h.

$$\frac{1500 \text{ h}}{24 \text{ h}} = 62,5 \text{ vrk} \sim 63 \text{ vrk}$$

Eli uudelleenvoiteluväli on 63 vrk.

Tässä tapauksessa $x = 0,003$, kuukausittaisen voitelun mukaan, (Kuva 7.) $D \times B \times x = \text{jälkivoitelumäärä grammoina [g]}$ $140 \text{ mm} \times 48 \text{ mm} \times 0,003 = 20,16 \text{ g}$

Eli laakerin uudelleenvoiteluväli ja määrä on 63 vuorokautta ja 20 grammaa.

Saatuja tuloksia on kuitenkin syytä tarkastella kriittisesti ja varauksella, sillä tällä tavoin laskettuna ne eivät juurikaan ota huomioon ympäristön olosuhteita, vaan pätevät lähinnä edullisissa voitelu-olosuhteissa. Jälkivoitelumäärää ja –väliä määritettäessä tulisi aina ottaa huomioon laakerin käyttöolosuhteet kuten kuormitus, käyttölämpötila, kosteus ja pöly, ilmavirta sekä laakerin asento. Jälkivoiteluvälit on esitetty alle 70 °C käyttölämpötiloihin ja esimerkiksi jokainen 15 °C lämpötilan nousu puolittaa voiteluvälin. (7; 9.)

7.1.3 Moottoreiden voitelu

Moottoreiden voitelussa tulee yleisesti noudattaa valmistajan antamia suosituksia. Tehtaalla käytössä olevista sähkömoottoreista löytyy ABB, VEM ja Siemensin valmistamia moottoreita, joista ABB on ylivoimaisesti yleisin valmistaja. Tämän johdosta voiteluvälien ja jälkivoitelumäärien määrittämisessä käytettiin ABB:n antamia taulukkoarvoja. Taulukoista selviää uudelleenvoiteluväli sekä määrä, moottorin runkokoon, pyörimisnopeuden ja tehon mukaan. Pystyasentoon sijoitetuilla moottoreilla voiteluväli puolitetaan. Suurin osa moottoreista on laakeroitu kuulalaakereilla, kuitenkin joissain tapauksissa moottoreita on erikoislaakerointi, kuten käyttöpäässä oleva rullalaakeri, tällöin käyttöpään laakerin voitelun määrittämisessä käytetään rullalaakereille tarkoitettua taulukkoa. (15.)

7.1.4 Lämpötilamittaus

Koska osa puhaltimista on varustettu laakeripesillä, joista vanha tai ylimääräinen rasva ei pääse poistumaan, on niiden lämpötiloja seurattava säännöllisesti. Liiallinen rasvan määrä voi aiheuttaa laakeripesän ja laakerin liiallisen

lämpötilan nousun, joka puolestaan voi vaikuttaa voiteluaineen ominaisuuksien heikentymiseen ja pahimmillaan laakerin kiinnileikkautumiseen ja puhaltimen rikkoutumiseen. Puhaltimen rikkoutuminen puolestaan voi vaikuttaa paperinvalmistusprosessin häiriönä tai jopa koneen häiriöseisokkina.

Lämpötilamittaus suoritetaan 5–7 viikon välein käsikäyttöisellä infrapunalämpötilamittarilla. Mittauksessa mitataan laakeripesien lämpötilat ja mitatut arvot tilastoidaan Excel taulukkoon. (Liite 2.) Taulukon avulla lämpötilojen kehitystä voidaan seurata tietyllä aikajaksolla sekä havaita mahdollinen lämpötilan nousu. Mikäli havaitaan että jonkin laakeripesän lämpötila alkaa nousta liian korkeaksi, laakeripesä avataan ja poistetaan ylimääräinen rasva seuraavassa seisokissa tai sopivan tilaisuuden tullen. Laakerin käyntilämpötila ei tule pidempiaikaisesti ylittää + 100 °C. (4; 8.)

7.1.5 Kuuntelu

Puhaltimien laakereiden kuuntelu otettiin osaksi ennakkohuoltosuunnitelmaa ja se toteutetaan voitelun yhteydessä EH- kierroksella. Kuuntelussa käytetään siihen tarkoitettua stetoskooppia, jolla voidaan kuunnella laakerin kuntoa.

Laakerista kuuluvat äänet voivat olla merkkejä laakerivauriosta ja voivat aiheutua seuraavista syistä: vierintäelimien puristuminen, kuoriutumat, painamat, epäpuhtaudet tai vieraat hiukkaset, korroosio, vääränlainen laakerivälyys tai pitimen vauriot.

EH-kierroksen aikaisen kuuntelun tarkoituksena ei ole suoranaisesti todeta mahdollista laakerivauriota, vaan havaita mahdolliset poikkeamat ajoissa ja seurata niiden kehittymistä. Tarvittaessa käytetään varsinaista EH-mittajaa, joka kuuntelee ja mittaa laakerien värähtelytasot. (8; 17.)

7.1.6 Kiilahihnat

Aiemmin käytännön mukaan hihnat vaihdettiin massavaihtona määräajoin 260 viikon välein, tästä käytännöstä on nyt tarkoituksena luopua kokonaan sen epäkäytännöllisyyden ja korkeiden kustannusten johdosta. Tarkoituksena on tästä eteenpäin seurata kiilahihnojen kuntoa ja vaihtaa ne tarpeen mukaan.

Voitelukierroksella tarkkaillaan samalla kiilahihnojen kuntoa ja kireyttä. Kuluneet ja huonokuntoiset hihnat määritetään vaihdettavaksi esimerkiksi seuraavassa seisokissa. Kiilahihnapyörien kuluneisuus voidaan tarkistaa uratulkilla ja tarvittaessa kuluneet hihnapyörät vaihdetaan uusiin.

Vaihdettaessa hihnoja uusiin, tulee kiinnittää huomiota hihnojen linjaukseen ja oikeaan kireyteen. Linjauksessa voidaan käyttää esimerkiksi hyväkuntoista teräsviivainta ja hihnakireyden määrittämiseen kireysmittaria.

Uudet kiilahihnat venyvät aina käyttöönoton jäljiltä ja tämän vuoksi ne tulee jälkikiristää noin 50 käyttötunnin jälkeen. Liian löysät hihnat luistavat ja kuluvat nopeammin. Liaksi kiristetyt hihnat aiheuttavat ylimääräistä kuormitusta laakereille. Hihnojen kireydessä noudatetaan valmistajan antamia ohjeita. (9; 16.)

7.1.7 Tärinänvaimennuskumit ja joustoliittimet eli palkeet

Tärinänvaimentimista tulee tarkastaa aika ajoin, että ne ovat ehjät ja toimintakuntoiset, sekä tasaisesti kuormitetut. Joustavat liittimet tulee tarkastaa, ettei niissä ole vuotoja tai repeämiä, eivätkä ne saa olla jännittyneessä tilassa vaan joustoa tulee olla kaikkiin suuntiin. (9.)

7.1.8 Puhaltimen siipipyörä

Siipipyörän puhtaus ja kunto tulisi tarkastaa aika ajoin. Siipipyörään kertynyt lika voi aiheuttaa epätasapainoa, joka aiheuttaa värinöitä ja kuormitusta laakereille. Likaantunut siipipyörä tulee pestä puhtaaksi. (9.)

7.2 Lamellipatterit ja ripaputkipatterit

Pattereita käytetään korvausilman lämmittämiseen ja niitä lämmitetään höyryllä. Pattereiden puhdistus tapahtuu harjaamalla tai paineilmalla. Pattereiden puhtaus tulee tarkastaa vähintään kaksi kertaa vuodessa. Lämmitykseen liittyvät komponentit kuten patterit, höyryputket ja venttiilit on hyvä tarkistaa silmämääräisesti tarkastuskierroksen yhteydessä höyryvuotojen varalta. (9.)

7.3 Säätäjäleiköt, johtosiipisäätimet ja ulkosäleiköt

Puhdistus tapahtuu paineilmalla tai harjaamalla, sekä käyttövivustojen laakerit voidellaan öljyllä kevyesti. Säätäjäleikköjen ohjauskaapeli voidellaan ohuella öljyllä ja ajetaan edestakaisin aika ajoin, jolloin estetään sen jumiutuminen.

Toimilaitteiden toiminta ja huolto suoritetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Ulkosäleikköjen jäätymistä on talvella seurattava ja mahdollinen jää poistettava. (9.)

7.4 LTO-laitteet

CHR- ja AHR-kennojen sekä äänenvaimentajien kunto ja puhtaus tulee tarkastaa jokaisen pidemmän seisokin aikana tai vähintään kaksi kertaa vuodessa. Tarpeen mukaan kennot ja äänenvaimentajat pestään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kennopesureiden toiminta, pesuautomaatiikka, suuttimien puhtaus sekä pohja-altaan puhtaus tarkastetaan kaksi kertaa vuodessa. (9.)

7.5 Suodattimet

Tehtaalla käytössä olevat pussisuodattimet ovat Vokes Air:n valmistamia ja toimittajana toimii Filterpak Oy. Ilmastoinnissa olevat pussisuodattimet ovat tyyppiä F7, F9 sekä M5. Valmistajan mukaan suodattimet tulee vaihtaa kuin paine-ero on 2 – 2,5 kertainen uuteen suodattimeen verrattuna. Osassa suodatinseinistä on käytössä esisuodatuksena rullasuodin, joka on toteutettu automaatiikalla. Ennalta määritellyn paine-eron mukaisesti automaatiikka rullaa puhdasta suodatinmattoa likaisen ja tukkeutuneen maton tilalle. Rullan loppuessa automaatiikka antaa hälytyksen, jolloin suodatinmatto vaihdetaan. Rullasuodatin automaatiikan toimivuuden voi testata imemällä painelähettimelle menevästä letkusta. Osa sähkö- ja ristikytkentätiloista, sekä konttorin ja valvomoiden ilmastoinnista sisältää myös kemiallisen suodatuksen, näiden huollosta ja näytteenotosta vastaa yhteistyökumppani. (8; 11.)

Suodatuksen toimivuus on tärkeää ilmanlaadun sekä jäähdytyksen toimivuuden kannalta. Konttorien ja valvomoiden huono ilmansuodatus heikentää ilmanlaatua ja voi näin vaikuttaa henkilöstön terveyteen. Sähkö- ja ristikytkentätilojen ilmansuodatus on tärkeää koska huonolaatuinen ilma saattaa aiheuttaa hapettumia herkkiin elektroniikkakomponentteihin sekä tukkeutuneet suodattimet läpäisevät huonommin ilmaa, joka näkyy tilan jäähdytystehon laskuna. Etenkin suurten suodatinseinien paine-eroa tulisi tarkkailla viikoittain, koska erilaiset luonnonilmiöt kuten runsas siitepölyn määrä ilmassa tai talvella kova lumimyrsky saattavat aiheuttaa ongelmia suodatuksen kanssa tai pahimmillaan tukkia sen. (4; 9.)

7.6 Savunpoistopuhaltimet

Osa sähkötiloista on varustettu savunpoistopuhaltimilla, joita käytetään ainoastaan palotilanteessa. Puhaltimet on koekäytettävä määräajoin, jolloin voidaan varmistua niiden toimivuudesta palotilanteessa. Lisäksi sisäministeriön asetuksen mukaan niillä tulee olla nimetty vastuullinen hoitaja. Suositeltavaa on että, puhaltimille tehdyistä toimenpiteistä ja tarkastuksista pidetään huolto- ja tarkastuspäiväkirjaa. (13.)

Voiteluaineen kovettumisen ja laakereiden korroosion estämiseksi on puhaltimet koekäytettävä 3 kk välein. Lisäksi tulee tarkastaa, että puhaltimen ulospuhallus säleikkö avautuu automaattisesti puhaltimen käynnistymisen yhteydessä ja sulkeutuu pian puhaltimen pysähtymisen jälkeen. Koekäytön yhteydessä tulee varmistaa tilan korvausilman saanti sekä olla yhteydessä tehdaspalokuntaan. Palokunnalta tulee pyytää tilan irtikytkentä, koska puhaltimen koekäyttö voi aiheuttaa väärän palohälytyksen. (12; 13.)

Vuoden välein puhallin koekäytetään palotarkastuksen yhteydessä, jolloin tarkastetaan myös huoltopäiväkirja. Kolmen vuoden välein puhaltimen laakerit voidellaan uudelleen valmistajan ohjeiden mukaisesti ja koekäytetään. (12.)

Mahdollisen palotilanteen jälkeen puhaltimen kunto tulee tarkastaa. Kuumien savukaasujen lämpörasituksen kohteeksi joutunut puhallin korvataan uudella puhaltimella. (12.)

7.7 Ilmakäsittelykoneet

Ilmakäsittelykoneiden suodattimet tarkistetaan määräajoin sekä vaihdetaan tarvittaessa painehäviön mukaan. Lämmönsiirtimet ja jäähdyttimet tarkastetaan silmämääräisesti mahdollisten vuotojen ja yleiskunnon osalta. Lamellien puhtautta tulee myös tarkastella, koska epäpuhtaudet vaikuttavat lämmönsiirtymiskykyyn. Tarpeen mukaan puhdistus voidaan suorittaa esimerkiksi paineilmalla tai pölynimurilla. Jäähdytyspattereiden lauhdekaukalot puhdistetaan tarpeen mukaan. Ilmankostuttimista tarkistetaan vaippa, kostutinkennot, pisarainerotin, vedensuodatin, ylijuuksutusallas, suihkuputket, veden virtaus sekä vakiovirtausventtiili. Puhaltimen kunto tarkistetaan silmämääräisesti. Ilmakäsittelykoneiden puhaltimet ja moottorit ovat varustettu kestovoideltuilla laakereilla, joten niiden voiteluun ei tarvitse kiinnittää erityistä huomiota. Mikäli havaitaan että puhaltimessa tai moottorissa laakerivaurio, tulee laakerit korvata

uusilla tai vaihtoehtoisesti korvata puhallin tai moottori uudella. Kiilahihnakäytön osalta tarkkaillaan hihnojen kuntoa sekä kireyttä ja tarvittaessa korvataan hihnat uusilla. Ilmankäsittelykoneiden ennakkohuoltoväleihin on sovellettu valmistajan ohjeita, sekä ilmastointiasentajan kokemuksia. Ennakkohuoltovälit on määriteltävä kohteen kriittisyyden mukaan 1-12 viikkoa. (9.)

8 TYÖTURVALLISUUS

8.1 Ilmastointitilat

Ilmastointitiloissa liikuttaessa tulee aina noudattaa varovaisuutta. Ilmastointitiloissa lämpötilojen vaihtelut saattavat olla suuria, joten riittävä pukeutuminen on aiheellista. Tällä tavoin vältetään kylmän ja kovan vedon vaikutuksilta. Suojalasien käyttö on ilmastointitiloissa tarpeellista koska puhaltimien ja ilmavirtojen lennättämä pöly tai roskat voivat kulkeutua silmiin. Talvisaikaan tehtaan katolla liikuttaessa tulee huomioida, että katto saattaa olla lumen ja jään vaikutuksesta paikoittain hyvinkin liukas. Ilmastointitiloissa saattaa vallita paineeroja eri tilojen välillä. Ovista kulkiessa tulee olla varovainen, sillä ovet saattavat perässä sulkeutua kovallakin voimalla. PK1 välikatolla liikuttaessa tulee varoa astumista valaisinrunkojen päälle, koska ne eivät kestä ihmisen painoa. PK2 välikatolla tulee kulkemiseen käyttää ainoastaan sitä varten tehtyjä kulkuväyliä, koska välikatto ei kestä ihmisen painoa.

8.2 Käynninaikaiset työt

Ennakkohuoltotöitä kuten voitelu, kuuntelu, lämpötilamittaus joustavien liittimien tarkastus, jne. voidaan suorittaa käynnin aikana. Huolimatta siitä, että pyörivät osat ovat suojattuina, käyvän koneen osalta tulee kuitenkin noudattaa varovaisuutta. Puhaltimien huoltoluukkuja ei tule avata käynnin aikana.

8.3 Huoltotyöt

Tehtäessä huoltotöitä koneisiin kuten esimerkiksi kiilahihnojen vaihto tai puhaltimen pesu. Tulee aina varmistua siitä, että vahinkokäynnistymistä ei pääse tapahtumaan. Koneet on pysäytettävä ohjeiden mukaisesti ja niiden turvakytkimet on lukittava sekä merkittävä turvaerotuskirjaan. Käytettävien työkalujen tulee olla sopivia kyseiseen työhön. Mahdollisia nostoja tehtäessä tulee kiinnittää huomiota siihen, että nosto- ja nostoapuvälineet ovat asianmukaisesti tar-

kastettuja sekä kyseiseen tarkoitukseen sopivia. Lisäksi on huolehdittava henkilökohtaisten suojainten, kuten suojalasit, hansikkaat sekä kuulosuojainten käytöstä, sekä mahdollisesti muiden suojainten käyttö tarpeen mukaan.

9 ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMAN LAATIMINEN

Ilmastointi oli aiemmin jaettuna PK1/PK2 ylläpidolle sekä ilmastointiasentajalle. Ylläpitoryhmät vastasivat prosessiin liittyvistä puhaltimista ja ilmastointiasentaja muusta ilmastoinnista. Edeltävä järjestely oli rajapintoinen hyvin sekava ja mitään asianmukaista ennakko- huoltosuunnitelmaa ei ollut olemassa. Tämän vuoksi tehtaan ilmastointi päätettiin siirtää kokonaan ilmastointiasentajan vastuualueelle ja laatia sille asianmukainen ennakko- huoltosuunnitelma. Uuden suunnitelman on tarkoitus korvata vanha ja sekava toimintamalli sekä yhdenmukaistaa ja selkeyttää ilmastoinnin ennakko- huolto ja laitteiden kunnonvalvonta. Tavoitteena on että, suunnitelman myötä pysytään ajan tasalla laitekannan kunnosta ja pystytään ennakoimaan paremmin tulevia kunnossapitotöitä, niiden ajankohtaa ja kustannuksia. Tarkoituksena on myös pitää ilmastoinnin ennakko- huollosta aiheutuva työkuorma tasaisena. (8.)

9.1 Kartoitus ja EH-kierrokset

Työ aloitettiin tutustumalla tehtaan ilmastointijärjestelmään ja sen toimintaan, apuna käytettiin PK1 ja PK2 ilmakaavioita sekä ilmastointiasentajan tuntemusta järjestelmästä.

Ilmastointiin liittyvät laitteet käytiin läpi yksitellen ja kirjattiin ylös kyseiselle kohteelle tarvittavat ennakko- huoltotoimenpiteet. Apuna käytettiin sitä varten laadittua Excel taulukkoa, johon merkittiin laitteen toimintopaikka, sijainti, voitelun tyyppi, käytön tyyppi, sekä muita mahdollisia huomiota vaativia kohteita. Toimintopaikan perusteella laite löytyy kunnossapitojärjestelmästä ja sieltä oleelliset tiedot, kuten valmistaja, tyyppi ja varaosat.

Luettelo

Käsittely

Siirry

Lisät

Ympäristö

Asgukset

Järjestelmä

Ohtje

</

Kuva 8. (SAP R3) Kunnossapitajärjestelmän rakenneluettelo.

Kerättyjen tietojen pohjalta laadittiin Excel taulukko, johon kaikkien kohteiden tiedot kerättiin. Tiedot puhaltimien valmistajista sekä tyypeistä kerättiin SAP-järjestelmästä, tehtaan arkiston puhallinkorteista sekä paikanpäältä laitteen tyyppikilvestä. Taulukkoon kerättiin myös olemassa olevat voitelutiedot puhallinkorteista tai SAP-järjestelmästä, osan puhaltimista jälkivoiteluvälit sekä – määrät määritettiin aiemmin mainitulla tavalla Luku 6.1.2. Sähkömoottorien tyypit sekä runkokoko löytyivät SAP-järjestelmästä ja ne lisättiin Excel taulukkoon. Taulukkoon kirjattiin myös voitelumäärät ja välit moottoreille. Laadittua taulukkoa käytettiin hyväksi EH-suunnitelman laatimisessa.

Laitteille sovellettiin valmistajien antamia huolto-ohjeita, niiden osalta joilta sellainen löytyi. Lisäksi sovellettiin myös aiemmin käytössä ollutta neljän viikon voiteluväliä. Kohteet jaettiin sijainnin mukaan neljään eri EH- kierrokseen:

- Kattopuhaltimet
- PK1 Ilmastointi ja välikatto
- PK2 Ilmastointi ja välikatto
- Konetaso ja alakerta

Muille ilmastoinnin kohteille määriteltiin seuraavat EH-kierrokset:

- Sähkötilat 4 vk
- Valvomot 8 vk
- Konttorin ilmastointi 12 vk
- Sähkötilojen savunpoistopuhaltimet 12 vk
- Sähkömoottorien rasvaus 13 vk
- LTO-tornien AHR- ja CHR kennojen, äänenvaim. tarkastus 26 vk

9.2 Ennakkohuoltosuunnitelman vieminen SAP-kunnossapitojärjestelmään.

SAP-järjestelmään luotiin uudet huoltosuunnitelmat, joiden alle ennakkohuoltokierrokset luotiin omina huoltoriveinään. Huoltosuunnitelmalle määritettiin avaushorisontti sekä kutsuväli, jonka mukaan järjestelmä tekee työtilauksen vastuulliselle työpisteelle. Tämä siis määrittää kuinka usein ja kuinka paljon ennen varsinaista päivämäärää huoltosuunnitelma tekee huoltoriveistä työtilauksen. Avaushorisonttina käytettiin 50 %, jolloin 4 vk kutsuvälillä oleva huoltosuunnitelma tekee tilauksen 2 vk ennen varsinaista EH-kierroksen ajankohdtaa. Huoltorivin tilauslajiksi määriteltiin ennakkohuoltotyö ja toimintolajiksi tarkastus/valvonta. Vastuulliseksi työpisteeksi tuli ilmastointi-asentajan työpiste. Huoltorivin objektiluetteloon kirjattiin kaikki kyseisin EH-kierroksen toimintopaikat ja huoltorivin tekstiin kyseisen kierroksen toimenpiteet. Asentajan tehtyä EH-kierroksen hän merkitsee sen järjestelmään tehdyksi ja tekee ilmoituksen sekä työtilauksen kierroksen aikana havaituista puutteista tai korjaustarpeista.

Luettelo Käsittele Siirry Ympäristö Asgukset Järjestelmä Oike									
Näytä huoltorivi: huoltorivien luettelo									
Huoltorivi	Huoltorivin kuvaus	Huoltosuunn.	Viimeinen tilaus	Vastföop.	Toimintopaikka	Toimintopaikan nimitys	Teknisen objektin nimitys	VL-ryhmä	R_KPT
1000093364	2-LÄMELLIKYTK. MÄÄRÄKAISTARK. 226VK	100067517	75954897	M2000	LOH-004-009-045	PAPERIRINNAN KUIVATUS		87589	2 202
10000922113	A-20855 LOH0360S MÄÄRÄKAISTARK. 4V	100066288	76037057	M1091	LOH_04K0004S	PK1 PUHALUSILMASÄILIÖ V=15M3	A-20855 PAINELMASÄILIÖ	89579	3 202
162628	A-20855 LOH0361S MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13054	79037903	M1090	LOH_04K0004S	PK1 SÄÄTÖILMASÄILIÖ 1 V=15M3	A-20855 PAINELMASÄILIÖ	89580	1 209
162627	A-20857 LOH0362S MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13055	79037904	M1090	LOH_04K0002S	PK1 SÄÄTÖILMASÄILIÖ 2 V=4M3	A-20857 PAINELMASÄILIÖ	89581	1 209
162632	A-53035 LOH0363S MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13060	79044652	M1090	LOH_S2LD400	PK1 LAUHDESÄILIÖ 2	A-53035 LAUHDESÄILIÖ	89585	1 209
162633	A-53036 LOH0364S MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13061	79044653	M1090	LOH_S1LD400	PK1 LAUHDESÄILIÖ 1	A-53036 LAUHDESÄILIÖ	89586	1 209
162634	A-53037 LOH0365S MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13062	79044659	M1090	LOH_S3LD400	PK1 LAUHDESÄILIÖ 3	A-53037 LAUHDESÄILIÖ	89587	1 209
162638	A-75044 LOH0184LA MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13066	79043406	M1090	LOH_LHR430	PK1 LTO KATKOHÖYRYLÄMMÖNVAHDIN	A-75044 LAUHDUTIN	89591	1 209
162639	A-75280 LOH0191LA MÄÄRÄKAISTARK. 4V	13067	79044656	M1090	LOH_LHK457	PK1 JÄLKKIKAUSOSA LÄMMÖNVAHDIN	A-75280 LÄMMÖNSIIRIN	89592	1 209
1000092050	ASKELKULJETIN / HYDR. SYLINDERI/VAHTO	100066227	75972547	M1090	LOH_MM6860	PAKKAUSKONE ASKELKULJETIN		87595	1 202
386969	AUT. OHJAIN PALKEIDEN VAHTO KR1-6 /156VK	16843	76040016	M2090	LOH_LMA400	PK1 KUIVAUSOSA		88168	6 203
1000093366	EH-tarkastus	100067518	76038629	M2090	LOH_PK1-YV-14	PK1 YLÄVIIRAN RINTATELA		88262	2 202
1000093362		100067516	76040054	M2090	LOH_PK1-AV-5	PK1 KIRISTYSTELA		88260	2 202
1000093372		100067522	76055300	M2090	LOH_PK1-AV-9	PK1 ALAVIIRAN VETOTELA		88266	2 202
1000093363		100067517	76037181	M2090	LOH_PK1-YV-10	PK1 YLÄVIIRAN VETOTELA		88261	1 202
1000093600	EH-tarkastus 14VK	100067655	74299452	M1093	LOH_04K0001PL	PIITUUSLEIKKURI 1		88345	2 201
1000093606	EH-tarkastus 104vk	100067661	75979543	M1093	LOH_04K0001PL	PIITUUSLEIKKURI 1		88346	8 205
1000093607	EH-tarkastus 156vk	100067662	75976073	M1093	LOH_04K0001PL	PIITUUSLEIKKURI 1		88345	9 205
1000093608	EH-tarkastus 260vk	100067663	75892392	M1093	LOH_04K0001PL	PIITUUSLEIKKURI 1		88345	10 205
1000093605	EH-tarkastus 52vk	100067660	76052085	M1093	LOH_04K0001PL	PIITUUSLEIKKURI 1		88345	7 205
1000093375		100067525	76048591	M2090	LOH_PK1-PR-D3	PK1 TK-URATELA 3PR		88267	1 202
1000093350		100067508	76046744	M2090	LOH_PK1-PR-D1	PK1 TK-URATELA 1PR		88253	3 202
1000093402	Ennaikkohuolto	100067539	76029989	M2090	LOH_PK1-PR-11/1	PK1 PR HUOVANKIRISTYSTELA		88278	2 202
1000093407	Ennaikkohuolto /52VK	100067541	76078241	M2090	LOH_SK1-12	SK1 YLÄTELA 12		88280	1 202
1000093405	Ennaikkohuolto 52vk	100067540	76069713	M1090	LOH_SK1-1	SK1 ALATELA 1		88279	1 202
1000093409		100067542	76063656	M2090	LOH_SK2-1	SK2 ALATELA 1		88281	1 202
1000093411		100067543	76048594	M2090	LOH_SK2-12	SK2 YLÄTELA 12		88282	1 202
1000093413		100067544	76081346	M2090	LOH_SK5-12	SK5 YLÄTELA 12		88283	1 202
1000093369		100067521	76074656	M2090	LOH_SK5-1	SK5 ALATELA 1		88265	1 202
1000092699	HIHNÄKÄYTÖT 260 VK /KATTOPUHALTIMET	100066874	75783137	M1090	LOH-004-009	POHJAPAPERIN VALMISTUS		88036	4 202
1000092701	HIHNÄKÄYTÖT 260 VK /KONETASON PUHALTIME	100066876	75695440	M1090	LOH-004-010	PAÄLLYSTYS		87593	5 202
1000092700	HIHNÄKÄYTÖT 260 VK /LTO-TASO-JALKIKÄSIT	100066875	75695439	M1090	LOH-004-009	POHJAPAPERIN VALMISTUS		88036	5 202
1000092702	HIHNÄKÄYTÖT 260 VK /MUUT KILAHINNAT	100066877	75783145	M1090	LOH-004-008	KONEEMASSAN VALMISTUS		88040	1 202
1000092691	HK-tyt ja nivelakselien tarkastus 260VK	100066866	75696930	M1090	LOH-004-010	PAÄLLYSTYS		87593	3 202
1000092690	HK-tyt ja nivelakselien vaihto /36VK	100066865	76051947	M1090	LOH-004-009	POHJAPAPERIN VALMISTUS		88036	1 202
1000093169	Huohotin suodattimien vaihto	100067337	74261754	M1091	LOH-004-010	PAÄLLYSTYS		87593	7 201
1000093168	Huohotin suodattimien vaihto /52VK	100067336	74261927	M1091	LOH-004-009	POHJAPAPERIN VALMISTUS		88036	9 201
1000092880		100067048	74261929	M1093	LOH-004-011-057	PAPERIN KILLOTUS		88132	1 201
1000092695	Hydr. leijujen tarkastus koko kone /52vk	100066870	74260504	M1091	LOH-004-009-044	RAINAN MARKÄPURISTUS		88038	1 201
1000092668	Hydr. pump. kytkimien tarkastus /52VK	100067136	76074649	M1091	LOH-004-000	YLEINEN		85985	1 202
1000092038	Hydrauliikka ja kiertovoit. tark. /2VK	100066213	74300968	M1091	LOH_LPA820	PK1 PÄÄHYDRAULIIKKAKESKUS		91333	1 201
1000093604	Kuivatuslaitteiston mykäänkäytösvoitto	100067610	76061376	M2090	LOH_PK1-LPD-11/1	PK1 PD LÄMPÖVAHDUSTUSTELA 1		88278	4 202

Kuva 9. Esimerkki SAP-järjestelmän huoltoriveistä.

10 YHTEENVETO

Toimeksiantaja oli tyytyväinen ennakkohuoltosuunnitelman lopputulokseen ja se otettiin käyttöön. Tämä toimeksianto tarjosi sopivasti haasteita ja käytännönläheisyyttä. Työtä tehdessäni koin oppineen paljon paperikonesalin ja paperikoneiden ilmastoinnista sekä teollisuuden kunnossapidosta ja ennakko-huoltotoiminnasta.

Jälkivoiteluvälien ja määrien määrittäminen osoittautui yllättävän haasteelliseksi, koska osa puhaltimista on verrattain vanhoja ja valmistajien antamien tietojen kerääminen osoittautui osittain hyvinkin hankalaksi. Tämän vuoksi voiteluväleihin ja määriin sovellettiin laakerivalmistajien oppaiden laskukaavoja joita kannattaa mielestäni käyttää lähinnä suuntaa antavina.

Työssä jouduttiin tekemään jonkin verran myös kompromisseja, kuten ennakko-huoltovälien suhteen ja sähkömoottorien voitelun suhteen. Ennakko-huoltovälien suhteen vuoden työkuorma tuli jakaa tasaiseksi. Sähkömoottorien osalta sovellettiin yhden valmistajan voitelusuosituksia, vaikka tehtaalla on käytössä useamman valmistajan moottoreita.

Mielestäni tämän työn avulla ilmastoinnin ennakkohuolto saadaan asianmukaiselle tasolle ja pysytään ajan tasalla laitteiden kunnosta. Tähän suunnitelmaan voidaan myös lisätä jälkeempäin uusia laitteita tai muuttaa huoltovälejä tarpeen mukaan.

LÄHTEET

1. Sappi Group Profile. Joulukuu 2015. Saatavissa: <http://www.sappi.com/regions/eu/group/GroupProfile/Pages/default.aspx> (Viitattu 15.3.2016)
2. Sappi Kirkniemi Mill. 2015. Saatavissa: <http://www.sappi.com/regions/eu/SappiEurope/Mills/Pages/KirkniemiMill.aspx> (Viitattu 15.3.2016)
3. Sappi graphics paper products. Galerie. 2015. Saatavissa: http://www.sappi.com/regions/eu/Products/Paper%20products/_layouts/Sappi/ProductDetails.aspx?ID=43&scroll=608 (Viitattu 15.3.2016)
4. Kottonen, N. 2016. Ilmastointi-asentaja. Sappi Finland Kirkniemi Mill. Lohja. Haastattelut Maaliskuu-Huhtikuu 2016.
5. AEL Kunnossapidon osaamiskeskus. Paperikoneen ilmajärjestelmät. Käytön seuranta ja kunnossapito. Kurssimateriaalikansio. (Luettu 24.3.2016)
6. Hengityслиitto. Sisäilma. Miksi homevaurioita syntyy? Saatavissa: <http://www.hengityслиitto.fi/fi/sisailma/rakennusten-kosteus-ja-homevauriot/miksi-homevaurioita-syntyy> (Viitattu 31.3.2016)
7. FAG opas. Voiteluaine vierintälaakerissa. Saatavissa: http://www.schaeffler.com/remotemedien/media/_shared_media/08_media_library/01_publications/schaeffler_2/publication/downloads_18/wl_81115_4_fi_fi.pdf (Viitattu 4.4.2016)
8. Järvenpää, L. 2016. Kunnossapito-insinööri. Sappi Finland Kirkniemi Mill. Lohja. Haastattelut. Maaliskuu-Huhtikuu 2016.
9. PK1 ilmastoinnin huolto-ohjeet, Valmet Oy. Sappi Finland Kirkniemi Mill, arkisto. (Luettu 14.3.2016)
10. SKF Group. Products. Spherical roller bearings. Tuotetiedot. Saatavissa: <http://www.skf.com/group/products/bearings-units-housings/roller-bearings/spherical-roller-bearings/cylindrical-and-tapered-bore/index.html?designation=22313%20EK> (Viitattu 18.4.2016)
11. Vokes Air. Tuote-esite. Verkkodokumentti. Saatavissa: http://www.filterpak.fi/images/tuotetiedot/pussisuodattimet/Revo_II_EN.pdf (Viitattu 19.4.2016)
12. Sähkötilan ilmastointi, käyttö- ja huolto-ohje. Sappi Finland Kirkniemi Mill, arkisto. (Luettu 30.3.2016)
13. Pelastuslaki 29.4.2011. Luku 3. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379#a379-2011> (Viitattu 4.4.2016)
14. Ilmankäsittelykone EU, Asennus- ja hoito-ohjeet. Sappi Finland Kirkniemi Mill, arkisto. (Luettu 5.4.2016)

15. ABB. Low voltage motors, installation, operation, maintenance and safety manual. Saatavissa: https://library.e.abb.com/public/32f0f714c0894ea0ba00cea30c98e674/Standard_Manual_Low_Voltage_EN%20rev%20F%20lores.pdf (Viitattu 27.3.2016)
16. DCS. Dust Control Systems Oy. Kiilahihnakäytön asentaminen. Saatavissa: http://www.dcs.fi/ext/cms3/attachments/kespuh_kohje_liite_kiilahihnaka-ytto-_1_0.pdf (Viitattu 10.4.2016)
17. Laakerikeskus. Laakeri: Vaurioiden tunnistus ja ehkäisy. Saatavissa: <http://www.laakerikeskus.fi/laakerivaurio.html> (Viitattu 4.4.2016)
18. Opetushallitus. Kunnossapito, menestystekijä. Perusteet. Saatavissa: <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html> (Viitattu 25.4.2016)

Liite 1. Vuosisuunitelma

Liite 2. Puhaltimien lämpötilat

PUHALTIMIEN LÄMMÖT 2016

PUHALTIMIEN LAMMOT 2016				1	2		
TOIMINTOAIKKA	SÄHKÖPOS.	SUAIINTI	TOIMINTOAIKAN NIMITYS	PVM	PVM		
Sarake1	Sarake2	Sarake3	Sarake4	HIHNA	PUH	HIHNA2	PUH3
LOH_05K0014PUH	PA02618	ALAKERTA	PL3 REUNANAUHA IMURI				
LOH_04K0013PUH	PHN30	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 LTO-TÖRNI 3 Korvausilm.				
LOH_PJ500.302	PJ24	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 SÄHKÖTILAN JÄÄHDYTYSPUHALLIN				
LOH_PJ500.400	PF22	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 SÄHKÖTIL.PA,PC09,PD03-04.JÄÄHD.PUH.				
LOH_PJ531	PF13	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 TASAVIRTAMOOTTORIN JÄÄHD.PUHALLIN				
LOH_PK0439.439	PJ074	PK1 ILMASTOINTI.	1 PA Leijujen kiertolimapuh.				
LOH_PFO443.454	PJ030	PK1 ILMASTOINTI.	2 PA polistolimapuh.				
LOH_PT452.400	PF19	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 Huuvan korvausilmapuh. 2				
LOH_PT454.400	PJ039	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 Huuvan korvausilmapuh. 4				
PK0443.443	PJ019	PK1 ILMASTOINTI.	2 PA Leijujen kiertolimapuh.				
PT451.400	PF18	PK1 ILMASTOINTI.	PK1 Uno-Run puh. 2				
LOH_04K0005PUH	PC02	PK1 KATTO	Ylävirts sumuimuri				
LOH_04K0015PUH	PC04	PK1 KATTO	PK 1 Alaviran sumunpoisto				
LOH_PHK213.000	PJ062	PK1 KATTO	PK 1 Konepulp. Poistolimapuh.				
LOH_PHK213.000	PK0311	PK1 KATTO	Puristuspulperin polistopuhallin				
LOH_PHK220.000	PJ056	PK1 KATTO	Välk. Pulpp. Polistopuh.				
LOH_PHK221.000	PJ061	PK1 KATTO	PK 1 P.A.2. pulpp.polistolimapuh.				
LOH_04K0006PUH	PJ021	PK1 KONETASO	Vacroll polistopuh. 2				
LOH_P1TU438	PJ058	PK1 KONETASO	1 P.A Palamisilmapuh.				
LOH_P1TU442	PJ059	PK1 KONETASO	2 P.A Palamisilmapuh.				
LOH_P2TU442	PJ126	PK1 KONETASO	PK1 2PA palamisilmapuh.				
LOH_PHK454.001	PJ055	PK1 KONETASO	PK1 Uno-Run puh. 3				
LOH_PJ501.962	PF24	PK1 KONETASO	PK1 ptk.sähkötil.jäähd.				
LOH_PJ532	PF23	PK1 KONETASO	PK1 JÄLKK.TASAV.MOOTT.JÄÄHD.PUHALLIN				
LOH_PK0438.438	PJ027	PK1 KONETASO	1 P.A Kaasulinf. Kiert.ilmapuh.				
LOH_PK0442.442	PJ028	PK1 KONETASO	2 P.A Kaasulinf. Kiert. ilmapuh.				
LOH_PP1722	PF43	PK1 KONETASO	Press-Run puhallin				
LOH_PP1723	PJ034	PK1 KONETASO	PK1 Uno-Run puhallin				
LOH_PPOS00	PJ022	PK1 KONETASO	Vacroll polistopuh.				
LOH_05K0014PU	PW13	PK2 ILMASTOINTI.	SÄHKÖLAITEHUONEEN JÄÄHDYTYSPUHALLIN PW13				
LOH_05K0021PU	PR054	PK2 ILMASTOINTI.	TASAV.MOOTT.JÄÄHD.PUHALLIN 2 PR054				
LOH_05K0001PUH	PK030	PK2 ILMASTOINTI.	PPK KUVAUSILMA PUHALLIN				
LOH_05K0002PUH	PK033	PK2 ILMASTOINTI.	PPK TASOKUVAUS POISTOPUHALLIN				
LOH_05K0003PUH	PW37	PK2 ILMASTOINTI.	PPK. LEUKUUVAIN 6 PUHALLIN				
LOH_05K0006PUH	PK053	PK2 ILMASTOINTI.	PK2 KONEPULPPERIN HÖNGÄNPOISTOPUH.				
LOH_05K0007PUH	PR021	PK2 ILMASTOINTI.	PK2 HUUVAN KORVAUSILMA PUHALLIN 2				
LOH_05K0008PUH	PR020	PK2 ILMASTOINTI.	PK2 HUUVAN KORVAUSILMA PUHALLIN 1				
LOH_05K0009PUH	PR067	PK2 ILMASTOINTI.	PK2 PRESS RUND PUHALLIN				
LOH_05K0024PUH	PW10	PK2 ILMASTOINTI.	PPK TASKUTUULETUSPUHALLIN				
LOH_05K0049PUH	PW33	PK2 ILMASTOINTI.	PK2 VAC-ROLL PUHALLIN 1				
LOH_05K0050PUH	PW32	PK2 ILMASTOINTI.	PK2 VAC-ROLL PUHALLIN 2				
LOH_05K0015PUH	PV053	PK2 KATTO	PK2 Huuvan polistopuh. 3				
LOH_05K0016PUH	PV052	PK2 KATTO	PK2 Huuvan polistopuh. 2				
LOH_05K0017PUH	PV051	PK2 KATTO	PK2 Huuvan polistopuh. 1				
LOH_05K0027PUH	PV056	PK2 KATTO	PK2 Huuvan polistopuh. 4				
LOH_05K0029PUH	PÄ070Q1	PK2 KATTO	PK2 ja 3 pulperin polistopuh.				
LOH_05K0011PUH	PV054	PK2 KONETASO	PK2 UNO-RUN PUHALLIN 2				
LOH_05K0025PUH	PR010	PK2 KONETASO	PK2 UNO-RUN PUHALLIN 1				
LOH_05K0051PUH	PV063	PK2 KONETASO	PK2 VAC-ROLL PUHALLIN 3				

Liite 3. Kattopuhaltimet

KATTOPUHALTIMET 4VKO			
TOIMINTOAIKKA	SÄHKÖPOS.	SUAINTI	TOIMINTOAIKAN NIMITYS
LOH_P1HK302.000	PK0301	PK1 KATTO	Alaviran poistopuhallin
LOH_P2.TI951.000	PK0319	PK1 KATTO	PK1 Konesalin poistopuhallin 2
LOH_04K0015PUH	PC04	PK1 KATTO	PK 1 Alaviran sumunpoisto
LOH_P1.TI951.000	PK0318	PK1 KATTO	Konesali poistopuhallin 1
LOH_04I0034PU	PC0957	PK1 KATTO	Konesali poistopuhallin 5
LOH_P3.TI951.000	PK0321	PK1 KATTO	Konesalipoistopuhallin 3
LOH_04K0005PUH	PC02	PK1 KATTO	Ylävira sumuimuri
LOH_P2HK302.000	PK0302	PK1 KATTO	Ylävira poistopuhallin
LOH_P4.TI951.000	PK0322	PK1 KATTO	Konesalin poistopuhallin 4
LOH_PHK213.000	PK0311	PK1 KATTO	Puristuspulperin poistopuhallin
LOH_PHK451.000	PHC50	PK1 KATTO	LTO-torni 1 puhallin
LOH_PHK452.000	PHD60	PK1 KATTO	LTO-torni 2 puhallin
LOH_PHK453.000	PHM30	PK1 KATTO	LTO-torni 3 puhallin
LOH_PHK220.000	PJ056	PK1 KATTO	Välik. Pulpp. Poistopuh.
LOH_P1P0718	PJ049	PK1 KATTO	PK 1 Sali-ilmast. Poistopuh.
LOH_PHK454.000	PJ046	PK1 KATTO	PK 1 Huuvan poistoilmapuh.
LOH_PHK221.000	PJ061	PK1 KATTO	PK 1 P.A.2. pulpp.poistoilmapuh.
LOH_PHK212.000	PJ062	PK1 KATTO	PK 1 Konepulpp. Poistoilmapuh.
LOH_P2P0718	PJ050	PK1 KATTO	PK 1 Sali-ilmast. Poistopuh. 2
LOH_PHK222.000	PJ035	PK1 KATTO	Reunapulperin ilmapuhallin
LOH_04I0002IK		PK1 KATTO	Tuuletusilmayksikkö
LOH_04I0001PU		PK1 KATTO	Puhallin
LOH_04I0002PU		PK1 KATTO	Puhallin
LOH_04I0001IK		PK1 KATTO	Tuuletusilmayksikkö
LOH_05I0002PU	PA025340	PK2 KATTO	PAKKAAMON TUULETUSILMAYKSIKÖN PUHALLIN
LOH_05K0029PUH	PA07001	PK2 KATTO	PK2 ja 3 pulperin poistopuh.
LOH_05I0001IK		PK2 KATTO	Tuuletusilmayksikkö
LOH_05I0001PU	PS045.1	PK2 KATTO	PK2 JÄLKIKÄSITTELYN TUULETUSILMAYKS.PUH
?		PK2 KATTO	PPM100-6-3
LOH_05K0033PUH	PW24	PK2 KATTO	Tasavirtam. Jäähd. Puh.2
LOH_05K0034PUH	PW19	PK2 KATTO	Tasavirtam. Jäähd. Puh.1
LOH_07K0004SU	PS116	PK2 KATTO	PVA-varastosilön poist.ilm. suod.
LOH_05I0062PU	PX010	PK2 KATTO	PK2 konesalin poistopuh. 1
LOH_05I0031PU	PX011	PK2 KATTO	PK2 konesalin poistopuh. 2
LOH_05K0032PUH		PK2 KATTO	PK2 Avohuuvan poistopuh.
LOH_05I0062PU	PV070	PK2 KATTO	PPM100-6-3
LOH_05K0027PUH	PV056	PK2 KATTO	PK2 Huuvan poistopuh. 4
LOH_05K0015PUH	PV053	PK2 KATTO	PK2 Huuvan poistopuh. 3
LOH_05K0016PUH	PV052	PK2 KATTO	PK2 Huuvan poistopuh. 2
LOH_05K0017PUH	PV051	PK2 KATTO	PK2 Huuvan poistopuh. 1
LOH_05I0051PU	PV080	PK2 KATTO	PK2:N SÄHKÖTILAN JÄÄHDYTYYS PV080
LOH_05K0028PUH	PV059	PK2 KATTO	PK2 Huuvan lisäpoistopuh.
LOH_05K0018PUH		PK2 KATTO	PK2 Viira ja purist. lisäpoistopuh.4
LOH_05K0019PUH		PK2 KATTO	PK2 Viira ja purist. lisäpoistopuh.3
LOH_05K0020PUH		PK2 KATTO	PK2 Viira ja purist. lisäpoistopuh.2
LOH_05K0021PUH		PK2 KATTO	PK2 Viira ja purist. lisäpoistopuh.1
LOH_05K0022PUH	PR040	PK2 KATTO	Viira-altaan poistopuh. 2

Rasvataan puhaltimet 4vko välein, sekä moottorit 12vko välein.

Tarkastetaan kilahihnojen, tärinänvaimennuskumien, sekä palkkeiden kunto.

Liite 4. PK1 Ilmastointi ja välikatto

PK1 ILMASTOINTI JA VÄLIKATTO 4VKO			
TOIMINTOAIKKA	SÄHKÖPOS.	SIJAINTI	TOIMINTOAIKAN NIMITYS
LOH_P1.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P2.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P3.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P4.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P5.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P6.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P7.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P8.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P9.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P10.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P11.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P12.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P13.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P14.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P15.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P16.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P17.1TIS05		PK1 ILMAST.	
LOH_P1.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P2.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P3.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P4.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P5.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P6.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P7.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P8.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P9.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P10.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P11.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P12.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P13.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P14.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P15.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P16.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P17.2TIS05		PK1 VÄLIK.	
LOH_P1TIS09	PK0340	PK1 VÄLIK.	PK1 ALAKERRAN TUULETUSPUHALLIN 1
LOH_P2TIS09	PK0341	PK1 VÄLIK.	PK1 ALAKERRAN TUULETUSPUHALLIN 2
LOH_P3TIS09	PK0342	PK1 VÄLIK.	PK1 ALAKERRAN TUULETUSPUHALLIN 3
LOH_P4TIS09	PK0343	PK1 VÄLIK.	PK1 ALAKERRAN TUULETUSPUHALLIN 4
LOH_P2TIS10	PK0333	PK1 VÄLIK.	PK1 KONESALIN VÄLIKATON HUUHTELUPUHALLIN
LOH_P1TIS10	PK0332	PK1 VÄLIK.	PK1 KONESALIN VÄLIKATON HUUHTELUPUHALLIN
LOH_P7TIS09	PK1073	PK1 VÄLIK.	PK1 KUIVAP.ALAKERRAN TUULETUSPUHALLIN 7
LOH_P8TIS09	PK1074	PK1 VÄLIK.	PK1 KUIVAP.ALAKERRAN TUULETUSPUHALLIN 8
LOH_PT1454.400	PJ039	PK1 ILMAST.	PK1 Huuvan korvausilmapih. 4
LOH_04K0013PUH	PHN30	PK1 ILMAST.	PK1 LTO-TORNI 3 Korvausilm.
LOH_PT1452.400	PF19	PK1 ILMAST.	PK1 Huuvan korvausilmapih. 2
LOH_PT1451.400	PF18	PK1 ILMAST.	PK1 Uno-Run puh. 2
LOH_PJ1500.400	PF22	PK1 ILMAST.	PK1 SÄHKÖTIL.PA.PC09.PD03-04.JÄÄHD.PUH.
LOH_PJ1500.302	PJ24	PK1 ILMAST.	PK1 SÄHKÖTILAN JÄÄHDYTYSPUHALLIN
LOH_PJ1531	PF13	PK1 ILMAST.	PK1 TASAVIRTAMOOTTORIN JÄÄHD.PUHALLIN
LOH_PK1439.439	PJ074	PK1 ILMAST.	1 PA Lelujen kiertoilmapih.
LOH_PPO443.454	PJ030	PK1 ILMAST.	2 PA polstoilmapih.
LOH_PK1443.443	PJ019	PK1 ILMAST.	3 PA Lelujen kiertoilmapih.
LOH_PTU443	PJ116	PK1 ILMAST.	PK1 2.PA.LEIJ.KAASUPOLT.PALAMISILMAPUH.
LOH_PTU439	PJ115	PK1 ILMAST.	PK1 1.PA.LEIJ.KAASUPOLT.PALAMISILMAPUH.
LOH_PJ1720	PB0805	PK1 ILMAST.	PK1 DECUL.HUON.JÄÄHD.PUHALLIN

Rasvataan puhaltimet 4vko välein, sekä moottorit 12vko välein.
Tarkastetaan kilahihnojen, tärinänvaimennuskumien, sekä palkkeiden kunto.

Liite 5. PK 2 Ilmastointi ja välrikatto

PK2 ILMASTOINTI JA VÄLIKATTO 4VKO			
TOIMINTOAIKKA	SÄHKÖPOS.	SIJAINTI	TOIMINTOAIKAN NIMITYS
LOH_4L-109	PR063	PK2 VÄLIK.	PK2 MÄRÄNPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 5
LOH_4L-108	PR061	PK2 VÄLIK.	PK2 MÄRÄNPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 4
LOH_4L-107	PR060	PK2 VÄLIK.	PK2 MÄRÄNPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 3
LOH_4L-106	PR058	PK2 VÄLIK.	PK2 MÄRÄNPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 2
LOH_4L-105	PR057	PK2 VÄLIK.	PK2 MÄRÄNPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 1
LOH_05I0045PU		PK2 VÄLIK.	VÄLIKATON LÄMMITIN 1 PR107
LOH_05I0066PU	PX003.1	PK2 VÄLIK.	POISTOPUHALLIN PPK1.KATOSTA
LOH_05I0069PU	PX007	PK2 VÄLIK.	PÄÄLL.KON.LISÄTUULETUSPUH.
LOH_05I0067PU	PX003.2	PK2 VÄLIK.	POISTOPUHALLIN PPK1.KATOSTA
LOH_4L-91	PV065	PK2 VÄLIK.	PK2 KUIVANPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 1
LOH_4L-92	PV066	PK2 VÄLIK.	PK2 KUIVANPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 2
LOH_4L-93	PV068	PK2 VÄLIK.	PK2 KUIVANPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 3
LOH_4L-94	PV069	PK2 VÄLIK.	PK2 KUIVANPÄÄN TUULETUSILMAPUHALLIN 4
LOH_6L-79	PY39	PK2 VÄLIK.	TUULETUSPUHALLIN 2.
LOH_6L-78	PY37	PK2 VÄLIK.	TUULETUSPUHALLIN 1.
LOH_05I0071PU	PX009	PK2 VÄLIK.	PÄÄLL.KON.KOHDEPOISTOPUH.2
LOH_05I0073PU	PA017	PK2 VÄLIK.	KONESAL.TUULETUSPUH.2
LOH_05I0095PU	PA07210	PK2 VÄLIK.	PK2 KONESALIN TUULETUSPUHALLIN 3
LOH_05I0072PU	PA014	PK2 VÄLIK.	KONESAL.TUULETUSPUH.1
	PA082		vara
LOH_PJ550	PS100	PK2 ILMAST.	SÄHKÖTILAN KIERTOILMAPUHALLIN
LOH_PT552	PS138	PK2 ILMAST.	SÄHKÖTILAN LISÄILMAPUHALLIN
LOH_05K0024PUH	PW10	PK2 ILMAST.	PPK TASKUTUULETUSPUHALLIN
LOH_05K0001PUH	PX030	PK2 ILMAST.	PPK KUIVAUSILMA PUHALLIN
LOH_05K0002PUH	PX033	PK2 ILMAST.	PPK TASOKUIVAUS POISTOPUHALLIN
LOH_05I0070PU	PX008	PK2 ILMAST.	PÄÄLL.KON.KOHDEPOISTOPUH.1
LOH_05K0003PUH	PW37	PK2 ILMAST.	PPK LEIJUKUIVAUS 6 PUHALLIN
LOH_05K0006PUH	PX053	PK2 ILMAST.	PK2 KONEPUPPERIN HÖNGÄNPOISTOPUH.
LOH_05I0014PU	PW13	PK2 ILMAST.	SÄHKÖLAITEHUONEEN JÄÄHDYTYPUHALLIN PW13
LOH_05K0007PUH	PR021	PK2 ILMAST.	PK2 HUUVAN KORVAUSILMA PUHALLIN 2
LOH_05K0049PUH	PW33	PK2 ILMAST.	PK2 VAC-ROLL PUHALLIN 1
LOH_05K0008PUH	PR020	PK2 ILMAST.	PK2 HUUVAN KORVAUSILMA PUHALLIN 1
LOH_05K0050PUH	PW32	PK2 ILMAST.	PK2 VAC-ROLL PUHALLIN 2
LOH_05I0019PU	PR004	PK2 ILMAST.	TASAV.KÄYT.1.KOJEIS.JÄÄHD. PUHALLIN PROO
LOH_05I0018PU	PV042	PK2 ILMAST.	TASAVIRTAMOOTT. JÄÄHD./MÄRKÄPÄÄ.VR1 PV04
LOH_05K0009PUH	PR067	PK2 ILMAST.	PK2 PRESS RUND PUHALLIN
LOH_05I0021PU	PR054	PK2 ILMAST.	TASAV.MOOTT.JÄÄHD.PUHALLIN 2 PR054

Rasvataan puhaltimet 4vko välein, sekä moottorit 12vko välein.
Tarkastetaan kilahihnojen, tärinänvaimennuskumien, sekä palkkeiden kunto.

Liite 6. Konetaso

KONETASO 4VKO			
TOIMINTOPAIKKA	SÄHKÖPOS.	SIJAINTI	TOIMINTOPAIKAN NIMITYS
LOH_PJ501.962	PF24	PK1 KONETASO	PK1 pirk.sähkötil.jäähd.
LOH_PP722	PF43	PK1 KONETASO	Press-Run puhallin
LOH_PP723	PJ034	PK1 KONETASO	PK1 Uno-Run puhallin
LOH_040025PU	PF54	PK1 KONETASO	Sähkötil. Ylip.puh. 04ST13
LOH_PPO500	PJ022	PK1 KONETASO	Vacroll poistopuh.
LOH_04K0006PUH	PJ021	PK1 KONETASO	Vacroll poistopuh. 2
LOH_04K0011PUH		PK1 KONETASO	?
LOH_PK438.438	PJ027	PK1 KONETASO	1 P.A Kaasuinf. Kiert.ilmapuh.
LOH_P1TU438	PJ058	PK1 KONETASO	1 P.A Palamisilmapuh.
LOH_PHK454.001	PJ055	PK1 KONETASO	PK1 Uno-Run puh. 3
LOH_PK442.442	PJ028	PK1 KONETASO	2 P.A Kaasuinf. Kiert. ilmapuh.
LOH_P1TU442	PJ059	PK1 KONETASO	2 P.A Palamisilmapuh.
LOH_P2TU442	PJ126	PK1 KONETASO	PK1 2PA palamisilmapuh.
LOH_PJ532	PF23	PK1 KONETASO	PK1 JÄLKIK.TASAV.MOOTT.JÄÄHD.PUHALLIN
LOH_05K0025PUH	PR010	PK2 KONETASO	PK2 UNO-RUN PUHALLIN 1
LOH_05K0011PUH	PV054	PK2 KONETASO	PK2 UNO-RUN PUHALLIN 2
LOH_05K0051PUH	PV063	PK2 KONETASO	PK2 VAC-ROLL PUHALLIN 3
LOH_05H0110PU	PY27	PK2 KONETASO	PK2 ILMAKÄÄNTÖLAITE PUHALLIN
	PL028	PK2 KONETASO	PK2. JAUH.OS.KIERTOILMAPUH.2. MOOTTORI
LOH_PJ552	PL027	PK2 KONETASO	PK 2 JAUHINTILAN TULOILMAPUHALLIN
LOH_05H0103PU	PX101L1	PK2 KONETASO	PPK HAMMASPYÖRIEN ILMASTOINTI
LOH_PPO699	LOH_PA025337	PK2 KONETASO	PAKKAAMON TUNNELIN PUHALLIN
LOH_05K0026PUH	PX031	ALAKERTA	PPK HÖNGÄNPOISTO PUHALLIN
LOH_05K0014PUH	PA02618	ALAKERTA	PL3 REUNANAUHA IMURI
LOH_PK1030		ALAKERTA	OVEN ILMAVERHOLAITE
LOH_05H0104PU	PA025620	ALAKERTA	05ST15 SÄHKÖTILA TULOILMAPUHALLIN
LOH_05H0094PU	PA025621	ALAKERTA	PK2 JÄLKIK. JA PL:N SÄHKÖTILA KIERTOPUH.
LOH_05H0105PU	PA07208	ALAKERTA	PÄ SÄHKÖTILAN KIERTOILMAPUHALLIN
LOH_05K0035PUH	PX027	ALAKERTA	PK2 VR2-N PULPPERIN HÖNGÄNPOISTOPUHALLIN
LOH_IV08TF1	PA025720	ALAKERTA	PIT. LEIK. HYDR. HUONE TULOILMAPUHALLIN
LOH_PTI563	PS144	PASTA	SÄILIÖTILAN TUULETUS PUHALLIN
LOH_PTI562	PS143	PASTA	TASO 50.10 TUULETUSILMA PUHALLIN 2
LOH_PTI560	PS141	PASTA	TUULETUSILMAPUHALLIN
LOH_PTI564	PS145	PASTA	PASTAK.KEITTÄMÖTILAN TUUL.PUHALLIN PS145
LOH_05H0061PU	PS142	PASTA	TASO 50.10 TUULETUS PUHALLIN 1 PTI561
LOH_GL-84	PY7836	PASTA	POISTOILMAPUHALLIN 3.
LOH_05H0090PU	PA025326	HISSI	JÄLKIK.HISSIN KONEH.TULOILMAPUH.PÄ025326
LOH_IV04PF1	PA025327	HISSI	PK1 JÄLKIK.HISSIN KONEH.POISTOPUHALLIN
LOH_PHK210.000	PK1423	ARKKITASO	PK1 HYLKYPULPPERIN POISTOPUHALLIN
LOH_04K0012PUH	PHC10	ARKKITASO	SK2&5 PROFILOINTIPALKKI JÄÄHDYTYSPUHALLI
Rasvataan puhaltimet 4vko välein, sekä moottorit 12vko välein.			
Tarkastetaan kilahihnojen, tärinänvaimennuskumien, sekä palkkeiden kunto.			

Liite 7. Valvomot

VALVOMOT 8VKO			
TOIMINTOAIKKA	SÄHKÖPOS.	SIIJINTI	TOIMINTOAIKAN NIMITYS
LOH_0400012IK	PD03A50	VALV.	PK1 04R0001VA 04RK01 ILMASTOINTIKONEIKKO
LOH_0400003IK	PD03A90	VALV.	BISTIKYTKENTÄTIL. 04RK01 ILMASTOINTIKOJE
LOH_0500075PU	PL025	VALV.	PK2 MÄRKÄPÄÄN VALVOMON JÄÄHDYTYSPUHALLIN
LOH_0500102PU	PR09502	VALV.	PK2 MÄRKÄPÄÄN OHJ.PULPETIN JÄÄHDYTYYS
LOH_1200003IK	PK43	VALV.	YLLÄPITO HUOLT.T + PK2 VALV.TULOILMAKONE
LOH_0500083PU	PK065	VALV.	PPK VALVOMON ILMASTOINTIPUHALLIN
	PK02004	VALV.	VALVOMON JÄÄHDYTYSKONE (PASTA)
LOH_0700010PU	PK02031	VALV.	PASTAK.VALVOMO KIERTOILMAPUHALLIN
LOH_PP0696	PK1060	VALV.	PK1 SUPERK. VALVOMON ILM.PUHALLIN
LOH_0500097PU	PA07236	VALV.	SK3-4 VALVOMON ILMAST.PUHALLIN
LOH_0500012IK	PA025721	VALV.	PK2 PL2/3 VALVOMON ILMASTOINTIKOJE
LOH_0400036PU	PK1411	VALV.	PK1 VALVOMON TULOILMAPUHALLIN
LOH_IV05TF1	PA025323	VALV.	PK1 JÄLKIK. PAK. VALV.TULOILMAPUHALLIN
Valvomoiden ilmastointikoneiden tarkastus, suodattimien paine-ero, puhallin, kilahhnut, lämmönsäätimet, ilmanjäähdytin/ilmanlämmitin kunto, jäähdytysvesipumput, sekä ilmastokäyttimet. Suodattimien vaihto 2-3 krt vuodessa määräaik.			

Liite 8. Konttori

KONTTORIN ILMASTOINTI 12VKO			
TOIMINTOPAIKKA	SÄHKÖPOS.	SUUNTI	TOIMINTOPAIKAN NIMITYS
LOH_PPO140	PC095302	KONTTORI	KÄYTTÖKONT.POISTORUH.PPO140 MOT.PC095302
LOH_PPO141	PC095303	KONTTORI	KÄYTTÖKONT.POISTORUH.PPO141 MOT.PC095303
LOH_PPO142	PC095304	KONTTORI	KÄYTTÖKONT.POISTORUH.PPO142 MOT.PC095304
LOH_PPU721	PS0608	KONTTORI	TULOLMAKOE KONTTORI
	PS060504	KONTTORI	NAISTEN SOS.TILAT,TULOLMAPUH. PS060504
	PS0608	KONTTORI	KONTTORIN CARRIER PTU147 PS0608
LOH_PPO196	PC14F161	KONTTORI	POISTORUH.PPO196 LAB.YYP
LOH_PPO147	PC14F163	KONTTORI	POISTOLMAPUHALLIN 1-2.KRS.KONTTORI
LOH_1360023PU	PS0604	KONTTORI	KONTTORIN WC.T POISTORUH.MOOTTORI PS0604
LOH_P96001	PS0605	KONTTORI	KONTTORIN POSTI
LOH_1360033PU	PC14C32A50F05	KONTTORI	TOIMISTOIHIN 3-7 KRS POISTOPUHALLIN
LOH_P960176	LOH_PC14E154	KONTTORI	POISTOPUHALLIN KONTTORIN HISSIKULU
LOH_P960191	LOH_PC14D114	KONTTORI	KONTTORIN HISSIKONDI. POISTOLMAPUHALLIN
LOH_1360036PU	LOH_PC14D103	KONTTORI	KONTTORI 4.KRS.TURPAKONTROL POISTOLMAP.
LOH_P960159	LOH_PC14D123	KONTTORI	POISTORUH.PPO159 PAIN.LAB.
LOH_P960156	LOH_PC14D114	KONTTORI	POISTORUH.PPO156 PAINOKONE ILTA
LOH_P960149	LOH_PC14D130	KONTTORI	KEMIANLAB. AAS-SÄITTEEN. POISTOLMAPUH.
LOH_P960157	LOH_PC14D130	KONTTORI	POISTOPUHALLIN VETOKAAPELITA PÄINÄTUSLAB
LOH_PPO172	LOH_PC14E151	KONTTORI	POISTORUH.PPO172 KEITTIÖ
LOH_PPO171	LOH_PC14E156	KONTTORI	POISTOPUHALLIN 3.KRS.TOIMISTO ETELA
LOH_1360031PU	LOH_PC14D100	KONTTORI	KONTTORI 4.KRS.SOSIAALIT., POISTOLMAP.
LOH_PPO166	LOH_PC14E140	KONTTORI	POISTOLMAPUHALLIN PPO166
LOH_PPO164	LOH_PC14E135	KONTTORI	POISTORUH.PPO164 VETOKAAPELITA
LOH_PPO165	LOH_PC14E136	KONTTORI	POISTORUH.PPO165 KONDEPÖYTO (LABOR.)
LOH_PPO161	LOH_PC14E130	KONTTORI	POISTORUH.PPO161 KEM.LAB.
LOH_PPO162	LOH_PC14E132	KONTTORI	POISTORUH.PPO162 KEM.LAB.
LOH_PPO160	LOH_PC14D125	KONTTORI	POISTORUH.PPO160 KEM.LAB.
LOH_PPO167	LOH_PC14E142	KONTTORI	POISTORUH.PPO167 KEM.VESILAB.
LOH_PPO169	LOH_PC14E144	KONTTORI	POISTORUH.PPO169 ORG.LUOT.
LOH_PPO163	LOH_PC14E134	KONTTORI	POISTORUH.PPO163 VETOKAAPELITA
LOH_PPO158	LOH_PC14D121	KONTTORI	POISTORUH.PPO158 PAIN.LAB
LOH_1360032PU	LOH_PC14D102	KONTTORI	KONTTORIN 4 JA 5 KZRMOS POISTOPUHALLIN
LOH_PPO197	LOH_PC14F160	KONTTORI	POISTORUH.PPO197 TSTO KÄYTTÄVÄ
LOH_P960170	LOH_PC14E146	KONTTORI	POISTORUH.PPO170 PAL.NEST.VAR.
LOH_PPO168	LOH_PC14E143	KONTTORI	POISTORUH.PPO168 VETOKAAPELITA
LOH_P960190	LOH_PC14D113	KONTTORI	POISTORUH.PPO190 2.KRS. MARKKINOINTI
LOH_1360028PU	LOH_PC14D104	KONTTORI	KONTTORI 4. JA 5. WC. POISTOLMAPUHALLIN
LOH_P960154	LOH_PC14D111	KONTTORI	SÄVINTÖLA. POISTOLMAPUHALLIN
LOH_1360026PU	LOH_PC14D101	KONTTORI	5. KRS.KONTTORI. POISTOLMAPUHALLIN
LOH_PPO173	LOH_PC14E158	KONTTORI	POISTORUH.PPO173 3.K.TOIMISTO
LOH_1360015K	LOH_PC14D106	KONTTORI	KONTTORI 5. JA 6. KRS.TULOLMAKOE
LOH_PPU151	LOH_PC14D152	KONTTORI	TULOLMAKOE PTU151 KEITTI.
LOH_1460013PU	LOH_PC14D115		ASETYLENIN.POISTOLMAPUHALLIN
LOH_PPU130	LOH_PK052306.01	TARVIKEV.	KONEKORI.TULOLMAKOE PTU130
LOH_PPU122	LOH_VA2.0505-05	TARVIKEV.	TULOLMAKOE PTU122,VARASTO
LOH_PPU130	LOH_VA2.0505-01/02	TARVIKEV.	TULOLMAKOE PTU130,TSTO
LOH_PK125	LOH_VA2.0505-14	TARVIKEV.	KORTTOPUHALL. PK125,VARASTO
LOH_PK052307.03	LOH_PK052307.03	MSOS	MIESTEN SOS.TEAT,TULOLMAK.PK0523-07.03
LOH_PK052307.04	LOH_PK052307.04	MSOS	SÄJÄUT. SOS.TILAT,TULOLMAK.PK0523-07.05
LOH_PK052306.08	LOH_PK052306.08	MSOS	MIESTEN SOS.TEAT,TULOLMAK.3 PK0523-06.08
LOH_PK052306.10	LOH_PK052306.10	MSOS	MIESTEN SOS.TEAT.POISTOPU. PK0523-06.10
LOH_PK052306.09	LOH_PK052306.09	MSOS	MIESTEN SOS.TEAT,TULOLMAK.3 PK0523-06.09
LOH_PPO121	LOH_VA2.0505-03/04	VAR. KATTI	POISTOPUHALL. PPO121,TSTO
LOH_P960123	LOH_VA2.0505-06	VAR. KATTI	POISTOPUHALL. PPO123,VARASTO
LOH_P960124	LOH_VA2.0505-07	VAR. KATTI	POISTOPUHALL. PPO124,VARASTO
LOH_P960110	LOH_P960110	VAR. KATTI	SÄÄNNÖSTOIMINTA
LOH_V10951.500		PK1 P.KATTI	KORTTOLMASELEKÖ
PP0209		PK1 P.KATTI	PK1
PK0523		PK1 P.KATTI	PK1
LOH_PPO703		PK1 P.KATTI	PK1 KOK.NITSAAMON POISTOLMAIMUJE
LOH_P3061.500		PK1 P.KATTI	PK1 MUUNT.JUON.JÄÄHDYTYSPUHALLIN(ULOS)
LOH_P3060.561		PK1 P.KATTI	PK1 MUUNT.JUON.JÄÄHDYTYSPUHALLIN(SISÄÄN)

Tulolmakonaiden tarkastus: Suodattimet, puhallin, kilahihnat, lämmönsäilutimet, ilmanjähdytin/ilmansiirtimen kurto, jäähdytyspumpot, sekä ilmakestuttimet.

KONTTORIN IV-KONEHUONE VIIKOITTAIN			
LOH_PPU153	LOH_PC14G262	KONTTORI	TULOLMAKOE PTU153 TOIMISTOT
LOH_PPU152	LOH_PC14G266	KONTTORI	TULOLMAKOE PTU152 MASSA/PAST.
LOH_PPU152	LOH_PC14G255	KONTTORI	TULOLMAKOE PTU152 LABOR.

12vko välein tarkastetaan suodattimet, lämmönsäilutimet, jäähdytinpatterit, jäähdytyspumpot, ilmakestuttimet, puhallin, sekä kilahihnat.Yleinen tarkastuskierros viikoittain.

Liite 9. Sähkötilat

SÄHKÖTILAT 4VKO			
TOIMINTOPAIKKA	Sarake1	SUUNTI	TOIMINTOPAIKAN NIMITYS
LON_040003LP		LON_040713	LÄMMITYSPATTERI 1
LON_040003LP		LON_040713	LÄMMITYSPATTERI 2
LON_V0000300		LON_040713	TUOLIMASALEIKKO
LON_V0001500		LON_040713	KIERTOLAMASALEIKKO
LON_0400030PP		LON_040713	PAJOJELTÄ SÄ0713 PV 6/25
LON_0400030PU	P220	LON_040713	PK1 PITÄÄN SÄ-TILAN LOKAALHO-PUNALIN
LON_0400030PU		LON_040714	INVERTTERIN POISTOLAMPUHALLIN
LON_0400030PUH		LON_040714	SÄHKÖTILA PK1 DST15 LÄPÄNNAPUHALLIN
LON_0400030PUH		LON_040714	INVERTTERINKAAPPIN POISTOLAMPUHALLIN
LON_0400030P		LON_040715	PK1 UPS-TILAN JÄÄHDYTYSPATTERI
LON_0400090U		LON_040715	SÄHKÖTILA PK1 DST15 LEMÄSUODATIN
LON_0400030PH		LON_040715	SÄHKÖTILA PK1 DST15 KIERTOLAMPUHALLIN
LON_0400030PH		LON_040715	PK1 ENNEN VAIKUNNAN JÄÄHDYTYSPUHK
LON_0400100U		LON_040718	SÄHKÖTILA DST18 TUOLIMASALEIKOTIN
LON_0400090PU		LON_040718	SÄHKÖTILA DST18 TUOLIMAPUHALLIN
LON_0400030P		LON_040718	SÄHKÖTILAN SÄ0713 JÄÄHDYTYSPUMPPU
LON_030004		LON_040718	BUJALASOON PK1 JÄLKKÄSÄHKÖTILAKAABO
LON_V0000300		LON_040718	TUOLIMASALEIKKO
LON_V0001500		LON_040718	KIERTOLAMASALEIKKO
LON_P0001903		LON_040718	SÄHKÖTILA DST18 JÄÄHDYTYSPUHALLIN
LON_0400090K		LON_040720	KORVAUSLÄMÄKKE DST20
LON_0400090K		LON_040720	JÄÄHDYTYSLÄMÄKKE DST20
LON_0400047P		LON_040720	LÄMMITYSPUMPPU
LON_0400049P		LON_040720	YKILÄMÄYSPUMPPU
LON_P00533		LON_040722	SÄ0722 SÄHKÖTILAN KIERTOLAMASALEIKUHALLIN
LON_P01034		LON_040722	PK1 SURFIN SÄ-TILAN TÄYD ILMAPUHALLIN
LON_0400049P		LON_040723	JÄÄHDYTYSPATTERI
LON_0400090K		LON_040723	JÄÄHDYTYSLÄMÄKKE SÄ0723
LON_0400090K		LON_040723	KORVAUSLÄMÄKKE SÄ0723
LON_0400049P		LON_040723	JÄÄHDYTYSPUMPPU
LON_0400049P		LON_040723	LÄMMITYSPUMPPU
LON_0400090K		LON_040903	RISTIKYNTÄTIL. 040903 ILMASTONTIHOE
LON_0400050K		LON_040903	RISTIKYNTÄTIL. 040903 ILMASTONTIHOE
LON_P00608		LON_040903	JÄÄHDYTYSLIN RISTIKÄÄH.PUHL
LON_P00607		LON_040903	PK1 RISTIKYNTÄHUONE JÄÄHDYTYSPUHALLIN
LON_0400100PU		LON_050713	PÄ SÄHKÖTILAN KIERTOLAMPUHALLIN
LON_0400100PU		LON_050713	SÄ0713 SÄHKÖTILAN TUOLIMAPUHALLIN
LON_0400090PU		LON_050715	SÄHKÖTILA DST15 SUODIN
LON_0400090PU		LON_050715	SÄHKÖTILA DST15 LÄMMITYSPATTERI
LON_0400100PU		LON_050715	SÄ0715 SÄHKÖTILA TUOLIMAPUHALLIN
LON_0400100PU		LON_050715	SÄ0716 KAAPELITILA TUOLIMAPUHALLIN
LON_0400100PU		LON_050717	SÄ0717 KAAPELITILA TUOLIMAPUHALLIN
LON_0400090K		LON_050721	SÄ0721 TÄHDÖNKEEN LÄMMINILAMPUHALLIN
LON_0400090K		LON_050721	SÄ0721 JÄÄHDYTYSLÄMÄKKE 2
LON_0400090PU		LON_050722	SÄHKÖTILAHUONEEN JÄÄHDYTYSPUHALLIN PW13
LON_0400100PU		LON_050723	SÄ0723 KAAPELITILA TUOLIMAPUHALLIN
LON_0400090K		LON_050903	PK1 RISTIKYNTÄTILAN ILMASTONTIHOE
LON_0400090PU		LON_050903	PK1 RISTIKYNTÄTILAN JÄÄHDYTIMAPUHALLIN
LON_0400100PU		LON_050903	PK1 RISTIKYNTÄTILAN PUNALIN
LON_0400090K		LON_050903	SÄ0903 JA SÄ0721 JÄÄHDYTYSLÄMÄKKE
LON_0400090K		LON_050903	SÄ0903 JA SÄ0721 KORVAUSLÄMÄKKE
LON_0400100PU		LON_050903	SÄ0903 KEMALLISEN SUODATIN 2
LON_0400100PU		LON_050903	SÄ0903 PAINENKIDOTUSPUHALLIN
LON_0700090PU		LON_070711	PÄ SÄHKÖTILAN KIERTOLAMPUHALLIN
LON_P00550		LON_070731	SÄHKÖTILAN KIERTOLAMPUHALLIN
LON_P01032		LON_070731	SÄHKÖTILAN ISÄLAMPUPUHALLIN
LON_P004770		LON_070731	PÄ01032000 SÄHKÖTILAN JÄÄHDYTY
LON_0400090PU		LON_070903	PK1 RISTIKYNTÄTILAN TÄHDÖNKEENPUHALLIN
LON_0700090K		LON_070903	RISTIKYNTÄTIL. 070903 ILMASTONTIHOE
LON_0400090PU		LON_080721	A-TIHO JÄLKK. PAK. SÄHKÖTILAMAPUHAL
LON_0400090K		LON_080721	PAKK. JA JÄÄKÄSITT. SÄHKÖTILA KIERTPUHL

Tarkastetaan sähköisten lämmityskoneet, sekä tulolamakat, suodatimet, puhallin, ilalähinat, lämmittimet, lämmityslaitteet/ilmalämpölämmitys katto. lämmityslaitteet/ilmalämpölämmitys katto. lämmityslaitteet/ilmalämpölämmitys katto.

Liite 10. Savunpoistopuhaltimet

SAVUNPOISTOPUHALTIMET 12VKO		
TOIMINTOAIKKA	SUAINTI	TOIMINTOAIKAN NIMITYS
LOH_04I0032PU	LOH_04ST20	SÄHKÖTILA 04ST20, SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_04I0033PU	LOH_04ST20	KAAPELITILA 04KT20, SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_04I0030PU	LOH_04ST23	SÄHKÖTILA 04ST23, SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_04I0031PU	LOH_04ST23	KAAPELITILA 04ST23, SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0117PU	LOH_05ST16	05ST16 SÄHKÖTILA SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0118PU	LOH_05KT16	05KT16 KAAPELITILA SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0120PU	LOH_05ST17	05KT17 SÄHKÖTILA SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0121PU	LOH_05KT17	05KT17 KAAPELITILA SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0109PU	LOH_05ST21	05ST21 SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0114PU	LOH_05ST23	05ST23 SÄHKÖTILA SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0115PU	LOH_05KT23	05KT23 KAAPELITILA SAVUNPOISTOPUHALLIN
LOH_05I0108PU	LOH_05RK21	05RK21 SAVUNPOISTOPUHALLIN
<p>3kk välein, puhaltimen koekäyttö hetken ajan, jotta vältetään voiteluaineen kovettuminen ja laakerien korrosio.</p> <p>12kk välein, koekäyttö palotarkastuksen yhteydessä ja päiväkirjan tarkastus.</p> <p>36kk välein, laakereiden uudelleenvoitelu ohjeen mukaisesti, sekä koekäyttö.</p> <p>Koekäytön ajaksi pyydyttävä sähkötilan irtikytkentä ja ilmoitettava palokunnalle.</p>		

Liite 11. Suodatinseinät

[illegible]

Liite 12. Moottoreiden rasvaus

MOOTTOREIDEN RASVAUS 13 VKO			
TOMINTOPAKKA	Säädösk.	ALAINTI	TOMINTOPAKKAN MUUTUS
LQH_P0001.000	P0001	PK1 KATTO	10-nurm 1 puhalin
LQH_P0002.000	P0002	PK1 KATTO	10-nurm 2 puhalin
LQH_P0003.000	P0003	PK1 KATTO	10-nurm 3 puhalin
LQH_P0004.000	P0004	PK1 KATTO	Seinäsäilyyspuhalletin
LQH_P0005.000	P0005	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0006.000	P0006	PK1 KATTO	Wine-alan puhtaus 1
LQH_P0007.000	P0007	PK1 KATTO	PK1 Alueiden kunnossapito
LQH_P0008.000	P0008	PK1 KATTO	Wine-alan kunnossapito
LQH_P0009.000	P0009	PK1 KATTO	Kuivatuspuhalletin puhtauspuhalletin
LQH_P0010.000	P0010	PK1 KATTO	PK1 Puhtaus -kunnossapito
LQH_P0011.000	P0011	PK1 KATTO	PK1 P.A.2. puhtauspuhalletin
LQH_P0012.000	P0012	PK1 KATTO	PK1 Kunnossapito -kunnossapito
LQH_P0013.000	P0013	PK1 KATTO	Puhalletin
LQH_P0014.000	P0014	PK1 KATTO	Puhalletin
LQH_P0015.000	P0015	PK1 KATTO	RAKKAAMON TUULETUSMAKSIKON PUHALIN
LQH_P0016.000	P0016	PK1 KATTO	PK1 ALUEIDEN TUULETUSMAKSIKON PUHALIN
LQH_P0017.000	P0017	PK1 KATTO	Seinäsäilyyspuhalletin
LQH_P0018.000	P0018	PK1 KATTO	Seinäsäilyyspuhalletin
LQH_P0019.000	P0019	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0020.000	P0020	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0021.000	P0021	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0022.000	P0022	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0023.000	P0023	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0024.000	P0024	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0025.000	P0025	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0026.000	P0026	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0027.000	P0027	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0028.000	P0028	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0029.000	P0029	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0030.000	P0030	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0031.000	P0031	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0032.000	P0032	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0033.000	P0033	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0034.000	P0034	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0035.000	P0035	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0036.000	P0036	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0037.000	P0037	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0038.000	P0038	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0039.000	P0039	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0040.000	P0040	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0041.000	P0041	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0042.000	P0042	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0043.000	P0043	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0044.000	P0044	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0045.000	P0045	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0046.000	P0046	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0047.000	P0047	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0048.000	P0048	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0049.000	P0049	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0050.000	P0050	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0051.000	P0051	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0052.000	P0052	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0053.000	P0053	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0054.000	P0054	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0055.000	P0055	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0056.000	P0056	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0057.000	P0057	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0058.000	P0058	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0059.000	P0059	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0060.000	P0060	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0061.000	P0061	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0062.000	P0062	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0063.000	P0063	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0064.000	P0064	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0065.000	P0065	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0066.000	P0066	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0067.000	P0067	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0068.000	P0068	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0069.000	P0069	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0070.000	P0070	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0071.000	P0071	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0072.000	P0072	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0073.000	P0073	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0074.000	P0074	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0075.000	P0075	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0076.000	P0076	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0077.000	P0077	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0078.000	P0078	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0079.000	P0079	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0080.000	P0080	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0081.000	P0081	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0082.000	P0082	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0083.000	P0083	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0084.000	P0084	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0085.000	P0085	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0086.000	P0086	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0087.000	P0087	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0088.000	P0088	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0089.000	P0089	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0090.000	P0090	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0091.000	P0091	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0092.000	P0092	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0093.000	P0093	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0094.000	P0094	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0095.000	P0095	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0096.000	P0096	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0097.000	P0097	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0098.000	P0098	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0099.000	P0099	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.
LQH_P0100.000	P0100	PK1 KATTO	PK1 Huoneen kipsipöytäpuh.